GABINETE DE ESTUDOS HIDRÁULICOS

ORGANIZADO EM 1945

Telefones 4 5451 e 5 3873 — Rua Rodrigo da Fonseca, 62-4.º D.to — LISBOA

ABASTECIMENTOS de ÁGUA

Direcção do
Eng.º Ferreira Chaves

Alguns trabalhos realizados:

Abastecimento de Água de Setúbal.

Ampliação do Abastecimento de Água do Funchal (Plano Geral).

CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS
SONDAGENS

Direcção do
Eng.º Augusto Cavaco

Alguns trabalhos realizados:

Estação de Valada (Comp.ª das Águas de Lisboa)

Captações do Canário (S. Miguel — Açores).

TRABALHOS MARÍTIMOS
FUNDAÇÕES

Direcção do
Eng.º Vasco Costa

Alguns trabalhos realizados:

Estudo de obras acostáveis (Figueira da Foz e S. Tomé).

Fundação flutuante sobre lôdos (Sacavém).

APROVEITAMENTOS
HIDRO-AGRÍCOLAS
E
HIDRO-ELÉCTRICOS

—

"APAGEL"

Direcção do
Eng.º Barrancos Vieira

Alguns trabalhos realizados:

Rega (projectos e execução):

Aprov. Hidro-Agrícola de Vale de Moura (Rega de 250 ha).

Aprov. Hidro-Agrícola de Mercês (Rega de 40 ha).

Energia (projectos):

Aprov. Hidro-Eléctrico do Biópio (Angola).

Obras de Derivação e Central Subterrânea de Salamonde (Cávado).

tintas para artistas

Mantendo um serviço destinado aos artistas de todo o Mundo, Reeves, os principais fabricantes britânicos de tintas, estudaram as necessidades dos pintores durante quase 200 anos, tendo alcançado uma reputação com as suas tintas e equipamentos de primeira qualidade que não tem rival. Todos os materiais empregados na sua manufactura são cuidadosamente ensaiados e seleccionados de modo a produzirem tintas de completa confiança e brilho extraordinário, tão úteis para proporcionarem aquela segurança indispensável para trabalhos com êxito.

REEVES & SONS, LTD.
DALSTON, LONDON
ENGLAND

Quaisquer que sejam as suas necessidades, **Reeves** dará perfeição ao seu trabalho com:

Tintas de óleo «GOYA»
Aguarelas
Lápis para Pastel
Pincéis
Guaches · Puneses

e todos os materiais indispensáveis para os artistas

Representante em Portugal:
A. Lopes da Silva
Rua dos Fanqueiros, 15-2.º
LISBOA

Reeves

O NOME REEVES É UMA GARANTIA DE CONFIANÇA

No Continente como no Ultramar defendem e seguram importantes capitais aplicados nas grandes obras hidro-eléctricas nacionais:

BELVER
CABRIL
CASTELO DO BODE
MABUBAS
SERRA DA ESTRELA
PRACANA
SALAMONDE
VENDA NOVA

PRODUTOS INERTOL

A Construção Civil confia-lhes, também, a protecção de seus:

ALICERCES
EMPENAS
TERRAÇOS
CASAS DE BANHO
PISCINAS
DEPÓSITOS
TUBAGENS
ETC., ETC.

Pelos telefones:

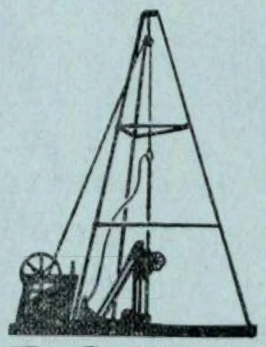
LISBOA 56999 • PORTO 27648

presta-se assistência imediata a qualquer consulta ou informação

SONDAGENS RÓDIO, L.DA

LISBOA

RUA S. MAMEDE AO CALDAS, 22, 3.º
Telefones: 2 8685 - 2 6865 ✦ Telegramas: SETANSOL



RÓDIO

SONDAGENS GEOLÓGICAS
ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ESTACAS GUNITA
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS
CONGELAÇÃO DO TERRENO
IMPERMEABILIZAÇÃO DE OBRAS HIDRÁULICAS
CONSOLIDAÇÃO DE FUNDAÇÕES
ABAIXAMENTO DO LENÇOL DE ÁGUA

—//—

Sócio gerente: **Walter Weyermann**-Eng. civil

C. D. 312.81

EVOLUÇÃO POPULACIONAL

POR ANTÓNIO M. VASCONCELOS E ERNESTO DE VASCONCELOS
Engenheiro civil (I. S. T.) Licenciado em ciências económicas e financeiras

Introdução

Para bem projectar uma obra de engenharia é, sem dúvida, necessário elaborar correctamente todos os competentes cálculos de resistência, estabilidade, etc. Antes disso, porém, é indispensável estabelecer as bases do dimensionamento da própria obra em si, tendo em vista o fim a que se destina.

Com efeito, se interessa que todas as secções da estrutura de um estádio, por exemplo, estejam correctamente dimensionadas para resistirem aos esforços a que vão ser submetidas, não interessa menos que as dimensões do próprio estádio tenham sido calculadas para o número de espectadores devido. No ponto de vista económico é, até, geralmente, muito mais importante providenciar para que, no nosso exemplo, o estádio, não tenha uma lotação 100 ou 200 % superior à devida, do que procurar economias de 10 ou 20 % nas secções da estrutura.

A base do dimensionamento, no aspecto focado, é a população interessada na obra.

As previsões sobre a evolução populacional estão sujeitas a grandes erros, pois, frequentemente, surgem factores imprevisíveis ou difíceis de prever, como os súbitos desenvolvimentos que por vezes se verificam, especialmente nas regiões atrasadas do Globo, as guerras, as epidemias, etc. Como é sabido, a população mundial, duma maneira geral, cresce. O ritmo do crescimento, porém, difere de lugar para lugar e varia com o tempo. Tem-se procurado traduzir a evolução populacional por expressões analíticas cujo fundamento reside sempre nos elementos estatísticos. Estes elementos, por vezes, apresentam «irregularidades» devidas a fenómenos demográficos ocasionais mas cuja influência nessas expressões analíticas não se deve pretender fazer desaparecer porquanto, geralmente, nada garante que, no futuro, não apareçam factores com idênticas consequências. O critério a seguir na maioria dos casos, e que é o seguido no presente estudo, consiste em supor que a evolução futura se fará com o mesmo incremento verificado no passado.

Há, portanto, que começar por interpretar a evolução verificada para depois se fazer a extrapolação.

Lei a adoptar

Sem pretender entrar nos domínios da demografia, limitamo-nos a dizer que a evolução populacional no nosso país (Continente) se tem feito, nos últimos 100 anos, com um ritmo de crescimento pràticamente constante (fig. 1), obedecendo muito satisfatòriamente à lei logística de Maltus, à qual se pode chegar pelas seguintes considerações:

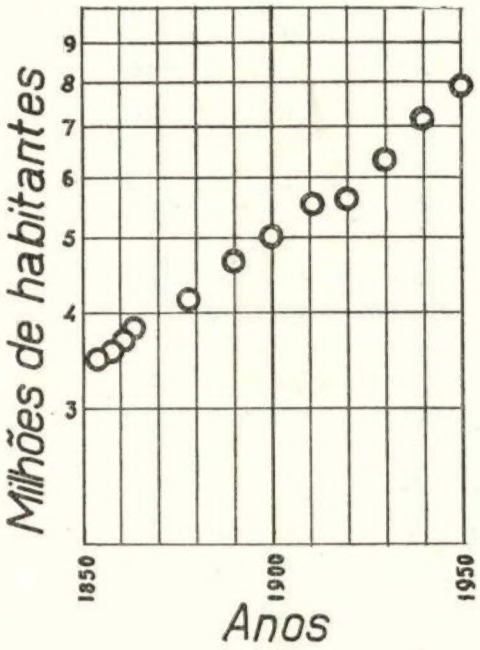


Fig. 1

Designando por p a população no instante t, e por a a taxa de crescimento ou

seja a variação «per capita» dp/p da população no período dt, pode escrever-se:

$$\frac{dp/p}{dt} = a \qquad \text{ou} \qquad dp/p = a\,dt$$

que integrada dá:

$$\log_e p_2 - \log_e p_1 = a\,(t_2 - t_1)$$

A lei assim deduzida é de mui cómoda aplicação, pois é a equação de uma recta $y = f(x)$ em representação semi-logarítmica, sendo:

y as ordenadas $= \log p$
x as abcissas lineares $= t$
a o coeficiente angular da recta.

Processo analítico

Dadas as duas sucessões de números x e y, sendo x o tempo e y o logaritmo do número de habitantes, a dedução da equação da recta $y = f(x)$ pode fazer-se segundo vários critérios. Com efeito, pode procurar-se que a recta obedeça a qualquer das seguintes condições:

1.ª — que seja mínima a soma das diferenças entre os valores de y dados pelo rol estatístico e os correspondentes valores de y da recta;
2.ª — que seja mínima a soma dos quadrados das diferenças do número anterior;
3.ª — que seja mínima a soma das distâncias dos pontos dados pelo rol estatístico à recta procurada, medidas na normal a esta.

O processo mais seguido é o que obedece à condição segunda, podendo chegar-se à equação da recta procedendo da seguinte forma [1]:

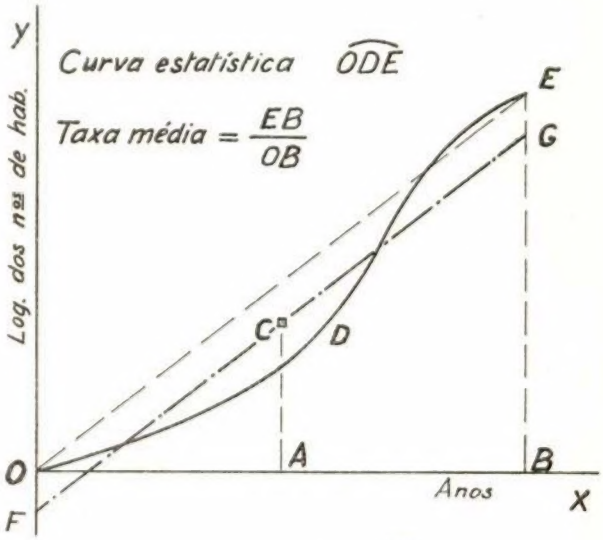
1.º — acham-se as médias aritméticas dos valores de x e de y as quais são as coordenadas dum ponto da recta procurada;
2.º — calculam-se novas séries de valores de x e de y que designaremos por x'' e y'', tomando como centro de coordenadas o ponto determinado no número anterior;
3.º — Calcula-se o coeficiente angular da recta pela seguinte expressão:

$$a = \frac{\Sigma\, x''\, y''}{\Sigma\, y''^2}$$

Processo gráfico

Dada a morosidade dos processos analíticos e o carácter mais indicativo que quantitativo dos estudos desta natureza, é muito mais interessante o processo gráfico que vamos apresentar.

Para traçar a recta de ajustamento de uma série de pontos de coordenadas x e y pode proceder-se da seguinte forma (ver fig. 2):



$$\text{Ponto médio} = C \begin{cases} \overline{OA} = \dfrac{\overline{OB}}{2} \\ \overline{AC} = \dfrac{\text{Area } ODEBO}{\overline{OB}} \end{cases}$$

$$\text{Recta de ajustamento } FG \begin{cases} \rightarrow C \\ /\!/ OE \end{cases}$$

Fig. 2

1.º — usando papel semi-logarítmico, marcam-se os pontos definidos por x,

[1] A justificação deste processo pode encontrar-se nas «Lições de Estatística» do Prof. F. Leite Pinto (ISCEF).

abcissa linear e y, ordenada logarítmica utilizando directamente o número de habitantes p, fornecido pelo rol estatístico, sem haver necessidade, como nos processos analíticos de calcular todos os valores de $y = \log p$;

2.º — ligam-se por uma curva (se se dispuser de um planímetro para a operação subsequente), ou por uma linha poligonal, todos os pontos dados pelo rol estatístico. Desta operação resulta a principal diferença de rigor entre este método e os processos analíticos. Com efeito, passam a ser considerados com o mesmo peso os pontos dados pelo rol estatístico e os restantes pontos que constituem a linha que une os primeiros;

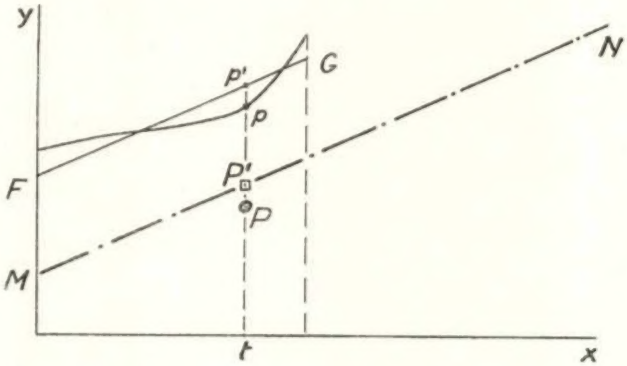
3.º — determina-se o ponto médio do gráfico, cuja abcissa é a média dos valores extremos de x e cuja ordenada é a ordenada média do gráfico. Este valor de y pode calcular-se medindo a área entre a curva e o eixo dos xx com um planímetro ou por qualquer outro processo e dividindo-a pelo intervalo de tempo. Este ponto médio não é mais do que o correspondente ao obtido pela operação primeira do processo analítico, com a diferença de que, em vez de um limitado número de valores, as médias, tanto de x como de y, são relativas à infinidade de pontos que constituem o gráfico. Este ponto é, portanto, um dos pontos da recta procurada;

4.º — toma-se para coeficiente angular da recta de ajustamento a média aritmética dos coeficientes angulares do gráfico. Este critério pode ser discutível, mas é a generalização do que se usa para pequenos períodos. Com efeito, o facto de se ligarem por um traço dois pontos contíguos dados por um rol estatístico, equivale a admitir que, no intervalo de tempo considerado, a variação de y se manteve constante e igual à média aritmética dos valores dentro do referido intervalo de tempo. A principal vantagem da adopção deste processo para fixar o coeficiente angular da recta de ajustamento, reside na facilidade e precisão da sua determinação, pois, este coeficiente é definido pelos dois pontos extremos do gráfico.

Avaliação da população futura

As rectas de ajustamento, que se acabam de determinar, representam, por assim dizer, a evolução média da população no período considerado, e, nada havendo que leve a prever modificações, elas poderão ser aceites como representantes, também, da evolução média futura.

Na grande maioria dos casos o rol estatístico de que se dispõe não se refere exactamente ao conjunto populacional que se pretende estudar, mas sim a um agrupamento de que este faz parte. É, no entanto, indispensável haver, pelo menos, um par de números referente, exactamente, ao aglomerado em questão. O procedimento gráfico mais aceitável para êstes casos parece ser o seguinte (ver fig. 3):



$$P' = P\,\frac{p'}{p}$$

Evolução provavel $MN \begin{cases} \rightarrow P' \\ \parallel FG \end{cases}$

Fig. 3

1.º — traça-se a recta FG de ajustamento do conjunto populacional conforme se expôs nos capítulos anteriores;

2.º — lê-se sobre a recta FG a população provável p' no instante t em que é conhecida a população P referente ao aglomerado que se pretende estudar;

3.º — calcula-se a população provável P' do aglomerado em estudo pela seguinte expressão: $P' = P \frac{p'}{p}$ sendo p a população real no instante t do conjunto representado pela recta FG;

4.º — traça-se a recta MN representativa da evolução provável passada e futura do aglomerado em estudo, tirando por P' uma paralela a FG.

Anàlogamente pode, por processos exclusivamente analíticos, determinar-se a equação da recta MN.

Considerações finais

Não queremos terminar sem focar que o objectivo do presente estudo não é o de pretender conseguir maior rigor nas avaliações populacionais, mas, simplesmente, tentar estabelecer um critério aplicável na maioria dos casos, que permita uma solução cómoda, pouco susceptível de erros de cálculo, e que, por ser unívoca, subtraia os resultados ao sentimento pessoal do projectista e ao seu estado de espírito momentâneo de optimismo ou pessimismo, que tanto podem influir em assuntos desta natureza.

C. D. 624.159.2

A PROPÓSITO DO ARTIGO

"OUTRO CASO DE ATAQUE DO TEREDO"

da autoria do Ex.mo Sr. Eng.º Silva Marques

O número 230 da «Técnica», de Março do corrente ano, insere um artigo da autoria do Ex.mo Sr. Eng.º Artur Raul da Silva Marques, intitulado

«OUTRO CASO DE ATAQUE DO TEREDO»

Refere-se o referido artigo, como é do perfeito conhecimento da «Técnica» a um acidente ocorrido nas obras da ponte-cais de Quelimane e nele se descrevem todos os antecedentes e pormenores do acontecimento, não tendo portanto oportunidade estar aqui a referi-los de novo, pois nem eles, de resto, interessam à substância desta nota.

No referido artigo, escreve o Ex.mo Sr. Eng.º Silva Marques (pág. 363, 2.ª col.):

«Depois deste aviso as estacas passaram a ser preservadas por meio de pintura, primeiro com «Cuprinol», depois com «Carbolinium» e alcatrão e mais tarde com produto «Atlas» e Alcatrão».

E mais adiante (a pág. 364, 2.ª col.):

«As estacas de eucalipto não preservadas ficaram completamente atacadas ao fim de 5 meses; as mesmas estacas preservadas duraram 8 meses. A acção dos produtos empregados para defender as estacas prolongou-lhes a vida por uns escassos 3 meses».

Como técnico responsável não só pelo fabrico do Cuprinol em Portugal como pela qualidade do produto lançado do mercado, interessei-me naturalmente por esta questão e procurei obter mais pormenores sobre as condições em que o tratamento fora feito, junto do Ex.mo Sr. Eng.º Silva Marques, e também por sua sugestão, junto do empreiteiro da obra, a firma Christiani & Nielsen, de Lourenço Marques:

Tanto o Ex.mo Sr. Eng.º Silva Marques como a firma Christiani & Nielsen deram mostras, em relação ao signatário, de grande amabilidade e espirito de colaboração, tendo-se apurado finalmente o seguinte:

1.º) Não se sabe exactamente qual a referência e portanto o tipo de Cuprinol usado. Julgamos contudo ser altamente provável que se trata do chamado «Cuprinol Verde para Madeiras» largamente utilizado na imunização de madeiramentos para a construção civil.

2.º) O processo de aplicação consistiu em pincelagem a duas demãos, sendo aplicada a 2.ª depois de bem seca a 1.ª O preservativo foi aplicado conforme vem embalado. Depois de seco foi protegido com alcatrão.

3.º) Apesar de não se conhecer o teor exacto em humidade que tinha a madeira à época do tratamento, as estacas estavam bem secas; haviam sido importadas da União Sul Africana e foram prèviamente descascadas.

4.º) Não se determinou o «Take up» isto é, o peso de «Cuprinol» absorvido por unidade de peso ou volume da madeira.

É evidente que o tratamento das estacas se fez a título experimental e não havia que tomar neste caso particular cuidado, uma vez que se tratava de uma construção provisória que havia todas as razões para julgar que resistiria perfeitamente durante o período de serviço, mesmo que as estacas não recebessem qualquer tratamento. Tudo isto se depreende clarameete da leitura do artigo e foi confirmado posteriormente.

Tomo a liberdade de transcrever, por exemplo alguns períodos de uma carta recebida da firma «Christiani & Nielsen»:

«Na realidade uma pequena percentagem de estacas foi tratada com Cuprinol obtido em Quelimane mas a maioria das estacas foi tratada com «Atlas Wood Preservative» enviado aqui de Lourenço Marques.

O tratamento feito foi apenas a título de experiência visto ter sido um tratamento superficial e não de pressão, nem tão pouco uma impregnação por imersão.

Em nossa opinião a protecção obtida foi pràticamente nula. Talvez tivesse aumentado a vida das estacas de 5 a 6 meses para 6 ou 8 meses mas os resultados verificados não são suficientes para o provarem, tanto mais que a altura do ano em que a estaca foi sujeita ao ataque e a qualidade da estaca, também influem na duração.

A ineficácia tanto do Cuprinol como do Atlas neste caso, não se reflete de maneira nenhuma, nas qualidades destes preparados visto que não foram aplicados de acordo com as instruções dos seus fabricantes e portanto os fabricantes nada garantiram quanto à forma como foram empregados».

Como se vê, é o próprio consumidor que neste caso admite expontâneamente a ausência da responsabilidade dos produtos usados em relação ao facto de não terem conseguido uma protecção eficiente. Mas será essa a impressão que colhe o leitor do artigo que citámos? Duvidamos. É aqui pois que está a razão desta intervenção.

Julgamos que da leitura do artigo se poderá inferir, ainda que não de um modo inteiramente claro, que o Cuprinol não é um preservativo adequado para pro-

tecção de madeiras em regime de imersão permanente. Isto, não é, porém, assim.

Contudo, para que o Cuprinol imunize eficazmente madeiras que vão servir em regime de imersão permanente, é necessário verificarem-se condições que se não verificaram no caso considerado.

Em primeiro lugar o Cuprinol de tipo usual no mercado, para uso em madeira para construção, não é adequado para tais tratamentos. Depois, é necessário assegurar um limite mínimo de absorção do produto pela madeira, para se realizar uma protecção eficaz.

Tests levados a cabo pela «Marine Biological Association of the United Kingdom» provaram que é perfeitamente possível proteger madeira contra ataques de teredo e outros roedores marinhos pelo emprego de Cuprinol. Estas experiências cuja duração foi de um ano e dezanove dias foram realizadas em Plymouth, tendo-se chegado à conclusão que o Cuprinol é capaz de imunizar perfeitamente a madeira contra ataques de «Teredo Navalis» e «Limoria Lignorum».

Verificou-se todavia que, para que a protecção fosse eficiente era necessário que se verificassem estas duas condições:

a) O Cuprinol a usar deve ter um teor mínimo em cobre solúvel de 3 %;

b) A absorção ou «take up» da madeira tratada deve ser *pelo menos* de 1 libra de Cuprinol (a 3 % de Cu) por pé cúbico de madeira tratada.

Ora acontece que o tipo de Cuprinol que temos no mercado (e que muito provàvelmente foi o usado em Quelimane) não obedece à condição *a*). O problema de protecção de madeira para imersão permanente surge-nos raramente, e quando nos surge, fabricamos um tipo especial do Cuprinol para o cliente interessado.

Cremos firmemente que o facto das condições enunciadas nas alíneas acima se não terem verificado, está na raiz do insucesso verificado em Quelimane.

E, feito este esclarecimento, resta-nos agradecer mais uma vez ao Ex.mo Sr. Eng.º Silva Marques e à firma «Christiani & Nielsen» a sua boa vontade e as informações que expontâneamente forneceram ao signatário, e ao Ex.mo Sr. Director da «Técnica» a publicação deste escrito.

Sacavém. Outubro de 1953.

Júlio Corrêa Guedes
Eng.º Químico-industrial (I. S. T.)

C. D. 621.311.15/9

Elementos sobre a produção e o consumo de energia na rede eléctrica nacional

— Elementos extraídos das estatísticas mensais do Repartidor Nacional de Cargas (R. N. C.) preparadas nos Serviços do R. N. C. a cargo da Companhia Nacional de Electricidade —

NOTA: *A produção e o consumo da rede das empresas do R. N. C. representam actualmente cerca de 90 % dos respectivos totais do país.*

AGOSTO

I — Elementos gerais

a) Mensais (mês de Agosto) 10^6 kWh

	1952	1953	Variação %
Produção hidráulica (P_h)	93,7	35,1 (2)	— 63
Produção térmica (P_t) . .	7,0	56,4 (3)	+ 706
Produção total (P_T) . . .	100,7	91,5	— 9
Cons. electroquímico (C_{eq})	18,0	0,3	— 98
Outros consumos ($C_T - C_{eq}$)	68,5	76,0	+ 11
Consumo total (C_T) (1) . .	86,5	76,3	— 12

b) Acumulados (desde o início do ano, isto é, de 1 de Janeiro a 31 de Agosto) 10^6 kWh

	1952	1953	Variação %
Produção hidráulica (P_h)	753,7	599,8 (4)	— 20
Produção térmica (P_t) . .	51,2	240,1 (5)	+ 369
Produção total (P_T) . . .	804,9	839,9	+ 4
Cons. electroquímico (C_{eq})	143,9	102,8	— 29
Outros consumos ($C_T - C_{eq}$)	556,1	621,7	+ 12
Consumo total (C_T) (1) . .	700,0	724,5	+ 4

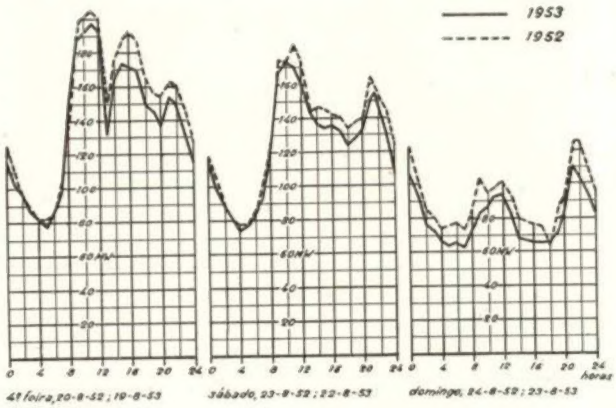
Notas:

(1) No consumo total (C_T) estão incluídas as perdas nas redes de transporte e de distribuição.

(2) 54 % P_T. (3) 44,1 % P_T. (4) 80 % P_T. (5) 20 % P_T

II — Diagramas de carga da produção

	4.ª feira: 20-8-1952; 19-8-1953	
	1952	1953
Produção hidráulica (P_h) — MWh	3.349	1.568
Produção térmica (P_t) — MWh . .	224	1.768
Produção total (P_T) — MWh . . .	3.573	3.336
Utilização da ponta (U) — horas	17,26	16,8
Factor de carga (α)	0,72	0,70
Relação $\frac{\text{Pot. mín.}}{\text{Pot. máx.}}$ (r)	0,39	0,40



III — Energia armazenada nas principais albufeiras no fim do mês de Agosto de 1953

Albufeira	Energia armazenada	
	10^6 kWh	% (1)
Venda Nova	40,3	37,8
Salamonde	7,8	57,3
Guilhofrei	2,7	32,5
Lagoa Comprida	9,6	41,2
Santa Luzia	11,3	33,5
Castelo do Bode	58,5	35,6
Pracana	2,7	26,4
Póvoa	3,5	27,9
Total (2)	136,4	33,8

Notas:

(1) Coeficiente de enchimento em energia.

(2) Total da rede das empresas do R. N. C.

SETEMBRO

I — Elementos gerais

a) Mensais (mês de Setembro) 10^6 kWh

	1952	1953	Variação %
Produção hidráulica (P_h)	96,4	40,5 (2)	— 58
Produção térmica (P_t) . .	5,1	52,1 (3)	+ 941
Produção total (P_T) . . .	101,5	92,6	— 9
Cons. electroquímico (C_{eq})	16,9	0,1	— 99
Outros consumos ($C_T - C_{eq}$)	70,4	77,3	+ 10
Consumo total (C_T) (1) . .	87,3	77,4	— 11

b) Acumulados (desde o início do ano, isto é, de 1 de Janeiro a 30 de Setembro)

10^6 kWh

	1952	1953	Variação %
Produção hidráulica (P_h)	850,1	640,4 (4)	— 25
Produção térmica (P_t) . .	56,3	292,2 (5)	+ 419
Produção total (P_T) . . .	906,4	932,6	+ 3
Cons. electroquímico (C_{eq})	160,8	102,8	— 36
Outros consumos ($C_T - C_{eq}$)	626,5	699,0	+ 12
Consumo total (C_T) (1) . .	787,3	801,8	+ 2

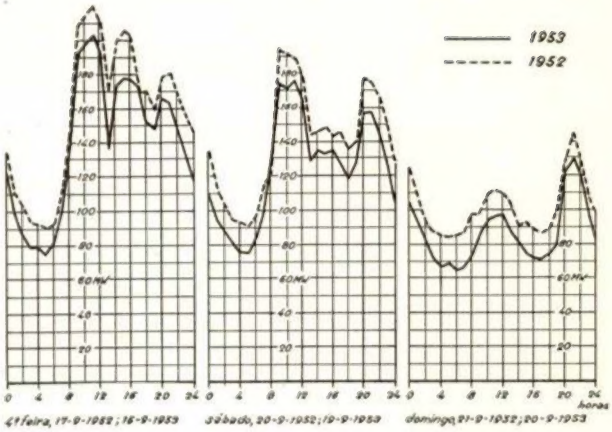
Notas:

(1) No consumo total (C_T) estão incluídas as perdas nas redes de transporte e de distribuição.

(2) 44 % P_T. (3) 56 % P_T. (4) 69 % P_T. (5) 31 % P_T.

II — Diagramas de carga da produção

	4.ª feira: 17-9-1952; 16-9-1953	
	1952	1953
Produção hidráulica (P_h) — MWh	3.654	1.220
Produção térmica (P_t) — MWh . .	168	2.022
Produção total (P_T) — MWh . . .	3.822	3.422
Utilização da ponta (U) — horas	17,3	16,9
Factor de carga (α)	0,72	0,70
Relação $\frac{\text{Pot. mín.}}{\text{Pot. máx.}}$ (r).	0,40	0,37



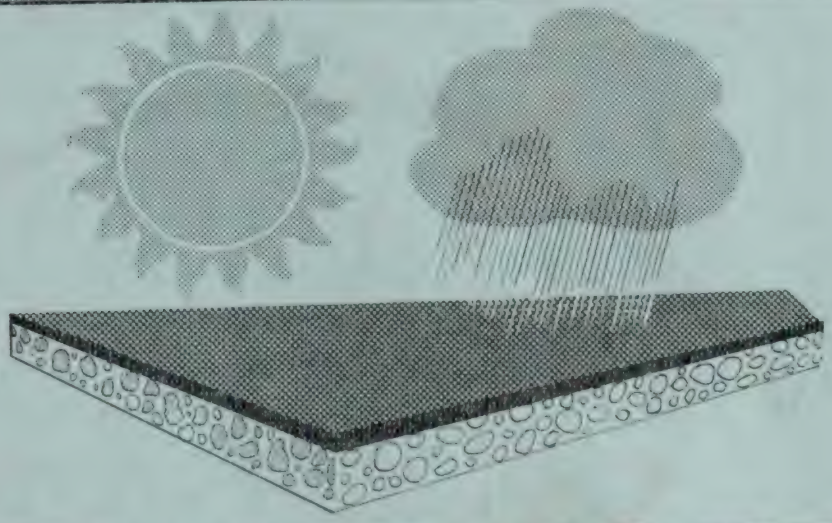
III — Energia armazenada nas principais albufeiras no fim do mês de Setembro de 1953

Albufeira	Energia armazenada	
	10^6 kWh	% (1)
Venda Nova	38,1	35,7
Salamonde	6,4	47,3
Guilhofrei	2,1	25,3
Lagoa Comprida	7,5	32,2
Santa Luzia	9,5	28,0
Castelo do Bode	50,1	30,5
Pracana	3,7	36,2
Póvoa	3,2	22,9
Total (2)	120,6	31,4

Notas:

(1) Coeficiente de enchimento em energia.

(2) Total da rede das empresas do R. N. C.



FLINTKOTE

EMULSÕES BETUMINOSAS

As emulsões betuminosas FLINTKOTE protegem eficazmente as estruturas metálicas e de betão armado, os materiais para isolamentos térmicos e tudo onde a humidade e a corrosão constituam um problema.

Para o seu caso de isolamento à prova de água ou de humidade, utilize FLINTKOTE, que pode ser aplicado à pistola, à brocha e à colher. Peça informações e detalhes completos deste produto, à secção de asfaltos da SHELL, que dispõe de pessoal habilitado para prestar gratuitamente toda a assistência técnica necessária.

SHELL COMPANY OF PORTUGAL, LIMITED

SHELL

Escavadora "MENCK"

Modelo M-152, com colher escavadora abaixo do nível de 1,2 metros cúbicos

MENCK

Representantes em Portugal:

Sociedade Michaëlis de Vasconcellos, L.da — PORTO — Praça da Liberdade, 114

Eng.º J. E. Michaëlis de Vasconcellos — LISBOA — R. Fialho de Almeida, 1

SKF

A marca de rolamentos mais espalhada em todo o mundo devido à sua qualidade insuperável

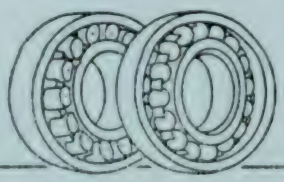
Representantes exclusivos para

PORTUGAL e COLONIAS:

SOCIEDADE SKF LIMITADA

LISBOA
Praça da Alegria 66 A
Tel.: 33995, 34223

PORTO
Av. dos Aliados 152
Tel.: 21396



DO MUNDO TÉCNICO

C. D. 66.097:541.128

Cálculo da velocidade espacial óptima em convertidores de catálise

(Do artigo «Relation of Space Velocity and Space Time Yield» de S. Kodama, K. Fukuy e A. Mazume em Ind. Eng. Chem., 45, 1644 - 8, 1953).

O cálculo de um convertidor de catálise de leito fixo exige o conhecimento quantitativo da relação entre a velocidade espacial (moles dos reagentes que atravessam por hora um metro cúbico de catalisador) e o rendimento espacial do processo (moles de produto formado por hora por metro cúbico de catalisador). O problema desta relacionação foi já abordado por diversos autores — uns trataram-no através de consideráveis simplificações, outros consideraram casos particulares.

Neste artigo, a relação entre rendimento e velocidade espaciais é tratada com mais generalidade entrando em linha de conta com todos os factores que possam afectar esta relação. Para isso há primeiro que conhecer a expressão exacta da intensidade da reacção por experiências em escala laboratorial podendo a equação exprimir-se em termos das pressões parciais dos componentes, temperatura e velocidade linear. Para obter a relação rendimento-velocidade espaciais há que considerar os seguintes factores:

Variação das pressões parciais
Variação da temperatura de reacção
Variação do ritmo de passagem dos materiais

Este último factor que é devido principalmente à variação de velocidade linear do gás de alimentação é considerado de importância em alguns processos heterogéneos mas na maioria das reacções químicas não tem a importância dos outros dois a menos que a temperatura de reacção seja extremamente alta ou a velocidade linear extremamente pequena. Por isso neste tratamento da questão este factor não foi tomado em consideração.

O segundo factor, variação da temperatura de reacção, depende do tipo ou estrutura do convertidor, isto é, se se trata de um convertidor isotérmico, adiabático, de permutador de calor ou auto-permutador de calor.

Além destes três factores, um outro determina sob o aspecto prático, a quantidade do produto desejado que é realmente obtido: Este factor que pode designar-se por eficiência de recuperação é definido como o número de moles do produto desejado recuperadas pelo número de moles do produto desejado produzidas pela reacção. A eficiência de recuperação é considerada como sendo uma função da velocidade linear e temperatura do gás que sai do convertidor e da pressão parcial do produto desejado na mistura final após a reacção. Esta função não é a mesma para todo o equipamento de recuperação e se ela se conhece bem para determinada peça do equipamento, não é difícil entrar com esta influência para obter a verdadeira relação rendimento-velocidade espacial. Náo há portanto interesse em considerar esta influência de um modo geral.

Equações Fundamentais.

Na discussão dos fenómenos que se passam num convertidor genérico considera-se uma reacção representada pela seguinte equação estequeométrica:

$$\nu_1 A_1 + \nu_2 A_2 + \nu_3 A_3 + \ldots\ldots = 0 \qquad (1)$$

As equações dos balanços de materiais e térmico são então:

$$\frac{1}{S}\frac{dn_i}{dl} + \nu_i \Phi = 0 \qquad (2)$$

$$(i = 1, 2, \ldots\ldots)$$

e

$$-\frac{1}{S}\sum_i C_{Pi} n_i \frac{dT}{dl} + Q\Phi + H = 0 \qquad (3)$$

em que $\Phi = \vec{v} - \overleftarrow{v}$ é a intensidade de reacção e $\vec{v}, \overleftarrow{v}$ representam respectivamente as intensidades das reacções directa e inversa. H pode variar com o tipo de convertidor. A velocidade espacial σ e o rendimento espacial Y que são representadas aqui pelas equações

$$\sigma = \sum_i n_{i0}/W = (\sum_i \alpha_i / W) n_{20} \qquad (4)$$

e

$$Y = (n_{1e} - n_{10})/W = [(n_{1e}/n_{20}) - \alpha_1]\, \sigma/\sum_i \alpha_i \qquad (5)$$

estão relacionadas entre si pelas equações 2 e 3. Como se sabe existe ainda a seguinte relação entre σ e Y:

$$Y = \eta\sigma/(\nu_2 \sum_i \alpha_i) \qquad (5')$$

Na equação 2, Φ, que é originalmente uma função de T; $z_1 z_2 \ldots$ e u, pode exprimir-se em termos só de T, n_1/n_2 e u empregando a relação seguinte, obtida por considerações estequeométricas

$$z_i = [\alpha_i + \alpha_1 \nu_i - \nu_i (n_1/n_{20})]/[\sum_r \alpha_r + \alpha_1 \sum_r \nu_r - \sum_r \nu_r (n_1/n_{20})] \qquad (6)$$

Tipo de Convertidor e Variação da Temperatura de Reacção.

Convertidor Isotérmico. Podemos considerar só a equação 2 que integrada para o componente A_1 dá

$$\int_{n_{10}}^{n_{1e}} [1/\Phi\,(n_1/n_{20})]\; dn_1 =$$

$$n_{20}\int_{\alpha_1}^{n_{1e}\,/\,n_{20}} [1/\Phi\,(n_1\,/\,n_{20})]\; d\,(n_1\,/\,n_{20}) = W \qquad (7)$$

A equação 7 dá n_{1e}, e por conseguinte Y, desde que seja dado o valor de n_{20}, de tal modo que Y possa ser dado com uma função de n_{20} e portanto de σ.

Convertidor adiabático. A equação 3, onde H é nulo, pode escrever-se

$$\frac{1}{S}\sum_i C_{pi}(T)\,n_i\,\frac{dT}{dl} = Q(T)\;\Phi\,(n_1/n_{20},\,T) \qquad (8)$$

Usando a equação 2 para o componente A_1

$$\Phi\,(n_1/n_{20},\,T) = \frac{1}{S}\,\frac{dn_1}{dl} \qquad (9)$$

e a equação 8 obtém-se a relação:

$$([n_1/n_{20}) - \alpha_1]\;/\;\sum_i \alpha_i =$$

$$\int_{e}^{T}{}_{T'}\; F\,(T')\;dT'\;\int_{T_0}^{T} G\,(T')\;e^{-\int_{T_0}^{T'} F\,(T'')\,dT''}\;dT' \qquad (10)$$

onde

$$F\,(T) = -\sum_i \nu_i\;C_{Pi}\,(T)\;/\;Q\,(T) \qquad (11)$$

e

$$G\,(T) = \sum_i \alpha_i\;C_{Pi}\,(T)\;/\;[Q\,(T)\sum_i \alpha_i] \qquad (12)$$

Pela equação 10 pode obter-se gràficamente a relação entre T e m/n_{20} sob a forma

$$T = f\,(n_1\,/\,n_{20}) \qquad (13)$$

Esta equação introduzida na forma integrada da equação 9 dá

$$\int_{n_{10}}^{n_1} [1/\Phi\,(n_1/n_{20},T)]\; dn_1 -$$

$$n_{20}\int_{\alpha_1}^{n_1/n_{20}} [1/\Psi\,(n_1/n_{20})]\; d\,(n_1/n_{20}) = Sl \qquad (14)$$

onde

$$\Phi\;[(n_1/n_{20},f\,(n_1/n_{20})] \equiv \Psi\;(n_1/n_{20})$$

A equação 14 dá a relação entre n_1 e l de tal modo que a distribuição de temperatura

$$T = T\;(l)$$

pode ser determinada.

A relação entre Y e σ — designadamente entre n_{1e} e n_{20} — pode ser dada por

$$n_{20}\int_{\alpha_1}^{n_{1e}/n_{20}} \{1/\Psi\,(n_1/n_{20})\}\; d\,(n_1/n_{20}) = W \qquad (14')$$

da equação 14 onde é dado W.

Convertidores com permutador de calor e auto permutadores de calor. Neste tipo de convertidor, a equação 3 é expressa da seguinte forma:

$$-\frac{1}{S}\sum_i C_{pi}\,n_i\,\frac{dT}{dl} + Q\,\Phi + \frac{UD}{S}\,(T'-T) = 0$$

em que T' é a temperatura do meio permutador de calor fora da zona do catalisador.

Nestes dois casos o tratamento matemático é extraordinàriamente complexo e aborrecido e não é possível fazer uma discussão geral, mas, para cada convertidor individual mesmo destes tipos pode-se obter a relação entre n_{1e} e n_{20} como no caso do convertidor adiabático conhecidas outras quantidades.

Isotermicidade dos Convertidores para velocidades Espaciais Infinitamente Grandes.

Relação entre Y e σ para σ muito grande. No caso limite em que σ é infinitivamente grande, todos os tipos de convertidores podem ser considerados como isotérmicos porque então a distribuição de temperatura no convertidor tende para a uniformidade. Uma vez que a temperatura de alimentação T_0, não varie com a velocidade linear — assume-se que a temperatura de prè-aquecimento não é afectada pelo aumento da velocidade linear — a relação $Y - \sigma$ pode discutir-se por meio da equação 7.

Por um processo simples pode ainda provar-se que o valor de Y para σ muito grande é determinado substituindo na equação da intensidade os valores da composição de alimentação e que o lim Y quando $n_{20} \to \infty$ é finito ou um infinitésimo de ordem inferior a n_{20}.

Neste último caso a relação aproximada $Y - \sigma$ pode obter-se pelo seguinte processo: escreve-se a equação 7 que exprime Φ em termos de (m_1/n_{20}) sob a forma

$$\int_{0}^{m_{1e}\,/n_{20}} \frac{1}{\phi(m_1/n_{20})}\; d(m_1 n_{20}) = \sum_i \alpha_i\;/\sigma \qquad (15)$$

onde

$$\phi\;\left(\frac{m_1}{n_{20}}\right) \equiv \Phi\;\left(\frac{n_1}{n_{20}}\right)$$

e

$$\frac{m_1}{n_{20}} = \frac{n_1}{n_{20}} - \alpha$$

e na equação 15 desenvolve-se $1/\Phi\;(m_1/n_{20})$ em potências crescentes de (m_1/n_{20}) que é um infinitésimo quando n_{20} é infinitamente grande:

$$1/\phi(m_1/n_{20}) = (m_1/n_{20})^{\nu}[a_0 + a_1\,(m_1/n_{20}) + a_2\,(m_1/n_{20})^2 + \ldots]$$

onde s é sempre positivo. Tomando em primeira aproximação apenas o primeiro termo e introduzindo-o na equação 15 vem-nos

$$\frac{m_{1e}}{n_{20}} \sim \left(\frac{(s+1) \sum_i x_i}{a_0 \, \sigma} \right)^{\frac{1}{s+1}}$$

e do mesmo modo

$$Y \sim \left[\frac{s+1}{a_0 \, (\sum_i x_i)^s} \right]^{\frac{1}{s+1}} \sigma^{\frac{s}{s+1}} \qquad (16)$$

O caso em que $\Phi^{(o)}$ é infinito pode-se dar — por exemplo quando um dos produtos de pressão parcial zero na alimentação, retarda fortemente a reacção. O Quadro I apresenta vários exemplos para a relação Y-(σ) quando $\Phi^{(o)}$ é infinito bem como finito.

Propriedades Matemáticas da Curva Y-σ. Convertidores Isotérmicos. Num convertidor isotérmico, se não se dão reacções consecutivas nem parciais, a curva Y-σ tem de ser monotónica. Com efeito, se diferenciarmos a n_{20} a equação

$$\int_0^{m_{1e}} \frac{dm_1}{\phi(m_1/n_{20}} = W$$

obtida das equações 4 e 5, segue-se que

$$\int_0^{m_{1e}} \frac{\partial}{\partial n_{20}} \left(\frac{1}{\phi(m_1/n_{20})} \right) dm_1 + \frac{dm_{1e}}{dn_{20}} \cdot \frac{1}{\phi(m_{1e}} = 0 \qquad (17)$$

Supondo que podia existir na curva Y-σ qualquer ponto de máximo ou mínimo, onde (dm_{1e}/dn_{20}) se anula, devia ser válida nesse ponto pela equação 17 a seguinte condição:

$$\int_0^{m_{1e}} \frac{\partial}{\partial n_{20}} \left(\frac{1}{\phi(m_1/n_{20})} \right) dm_1 = 0 \qquad (18)$$

Por outro lado podemos escrever o primeiro termo da equação 18 do segundo modo

$$\int_0^{m_{1e}} \frac{m_1}{n_{20}} \cdot \frac{\frac{d\phi}{dm_1}}{\phi^2} \, dm_1$$

de modo que por integração parcial a equação 18 se transforma em

$$\frac{m_{1e}/n_{20}}{\phi(m_{1e}/n_{20})} = \int_0^{m_{1e}/n_{20}} \frac{d(m_1/n_{20})}{\phi(m_1/n_{20})} \qquad (19)$$

A condição necessária de existência de um ponto de estacionaridade é portanto a existência de um valor de (m_{1e}/n_{20}) que satisfaça a equação 19.

Como é óbvio porém, esta condição nunca é satisfeita devido à propriedade monotónica da relação Φ — — (n_1/n_{20}).

Convertidores Adiabáticos. Num convertidor adiabático aparece nalguns casos um ponto de máximo mas não em outros casos. A condição de ocorrência

$$\frac{m_{1e}/n_{20}}{\Psi(m_{1e}/n_{20})} = \int_0^{m_{1e}/n_{20}} \frac{d(m_1/n_{20})}{\Psi(m_1/n_{20})} \, [\Psi(m_1/n_{20}) = \Psi(m_1/n_{20})] \qquad (20)$$

onde em vez da função Φ se usa Ψ na equação 14, obtem-se de equações semelhantes às 17, 18 e 19 dos convertidores isotérmicos.

Quando se conhece a forma da função Ψ mesmo gràficamente, pode traçar-se a relação Ψ^{-1} — (m_1/n_{20}) e o valor de (m_{1e}/n_{20}) que satisfaz a equação 20 pode encontrar-se fàcilmente, se existir, pelo seguinte processo:

Traça-se uma linha paralela ao eixo das abcissas cortando a curva I I da Fig. 1 em dois pontos B e C de

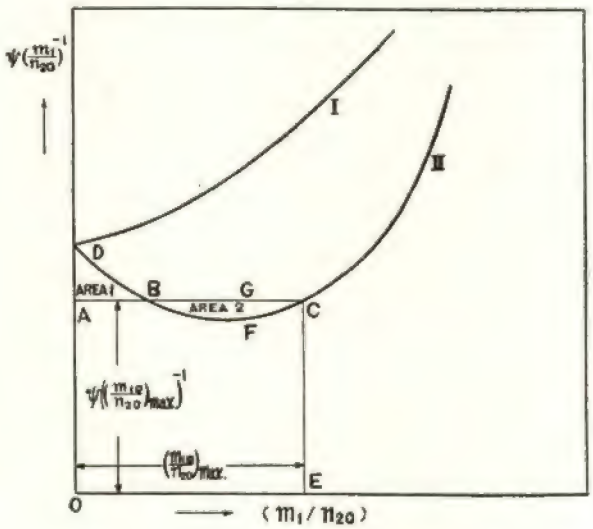


Fig. 1

I. Não existe máximo
II. Existe máximo (área 1 = área 2)

tal modo que a área 1 venha igual à área 2. Então as áreas $ODBFCE$ e $OABGCE$ que representam respectivamente o segundo e o primeiro termo da equação 20, igualam-se. A abcissa C satisfaz a equação 20 e representa $(m_{1e}/n_{20})_{máx}$. Na Curva I não se pode traçar uma linha como esta e portanto não ocorre nenhum máximo

$$\left(\frac{d^2 m_{1e}}{dn^2_{20}} \right)_{\frac{m_{1e}}{n_{20}} = \left(\frac{m_{1e}}{n_{20}} \right)_{máx.}} =$$

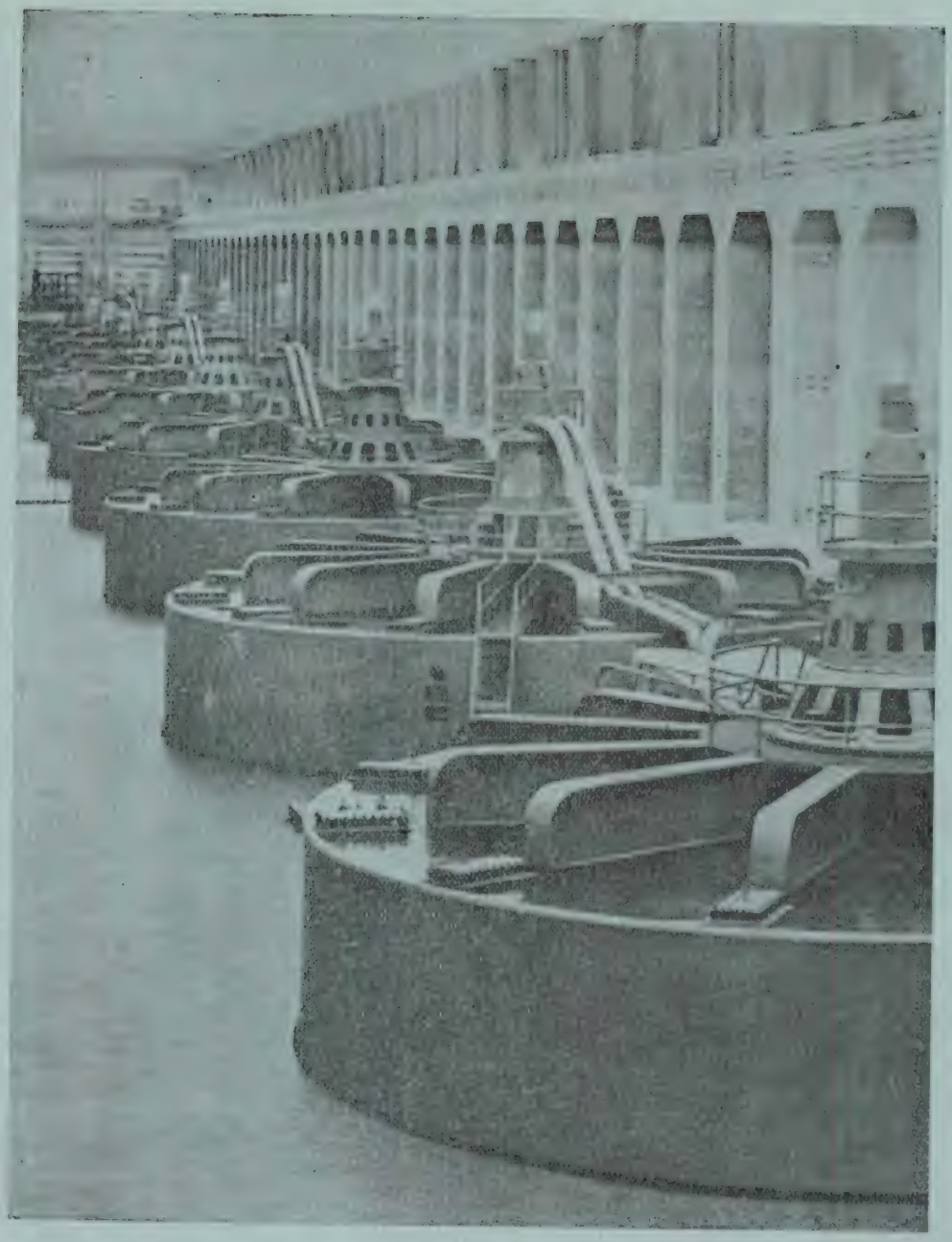
$$- \frac{1}{n_{20}} \left[x^2 \psi(x) \frac{d}{dx} \frac{1}{\psi(x)} \right]_{x = \left(\frac{m_{1e}}{n_{20}} \right)_{máx.}} < 0$$

Diferenciando uma vez mais a n_{20} a equação 17 e depois de várias tranformações verifica-se que o ponto que satisfaz a equação 20 é um máximo.

Quadro I. Exemplos da Relação Y-σ para σ Muito Grande

Reacção	Equação Estequeométrica	Equação de Intensidade	$\lim_{\sigma \to \infty} Y^{a}$
Oxidação catalítica do SO_2	$-SO_3 + SO_2 + {}^1/_2 O_2 = O$	$\dfrac{kp_2\ p_3^{0,5} - k'p_1}{(1 + Kp_3^{0,5} + K'p_1)^2}$	$\dfrac{kP^{1,5}\ \alpha_3^{0,5}}{(1+\alpha_3+\alpha_4)^{0,5}\,[(1+\alpha_3+\alpha_4)^{0,5} + KP^{0,5}\,\alpha_3^{0,5}]^2}$
Hidrogenação da iso-octena	$-C_8H_{18} + C_8H_{16} + H_2 = O$	$\dfrac{kp_2p_3 - k'p_1}{(1 + Kp_3 + K'p_2 + K''p_1)^2}$	$\dfrac{kP^2\alpha_3}{[(1+\alpha_3) + KP\ \alpha_3 + K'P]^2}$
Deshidrogenação da *n* butana	$-C_4H_8 + C_4H_{10} - H_2 = O$	$\dfrac{kp_2 - k'p_1p_3}{\left(1 + Kp_2 + K'\ \dfrac{p_1+p_3}{2}\right)^2}$	$\dfrac{kP}{(1+KP)^2}$
Hidrogenação da etilena	$-C_2H_5 + H_2 + C_2H_4 = O$	$\dfrac{kp_2p_3}{1 + Kp_3}$	$\dfrac{kP^2\alpha_3}{(1+\alpha_3)\,[(1+\alpha_3) + KP\alpha_3]}$
Síntese do amoníaco	$-NH_3 + {}^1/_2N_2 + {}^3/_2H_2 = O$	$k\ \dfrac{p_2p_3^{1,5}}{p_1} - k'\ \dfrac{p_1}{p_3^{1,5}}$	$\infty \sim \left[\dfrac{2\,kP^{1,5}\,\alpha_3^{1,5}}{(1+\alpha_3)^{2,5}}\right]^{0,5} \sigma^{0,5}$
Oxidação do hidrogénio	$-H_2O + H_2 + {}^1/_2O_2 = O$	$k\ \dfrac{p_2^2p_3}{p_1}$	$\infty \sim \left[\dfrac{2\,kP^2\,\alpha_3}{(1+\alpha_3)^2}\right]^{0,5} \sigma^{0,5}$
Isomerização da butena-1	$-$ 2-Butena $+$ 1-Butena $= O$	$kp_2 - k'p_1$	kP
Reacção de formação do gás de água	$-CO_2 + CO + H_2O - H_2 = O$		
Reacção de formação do gás de água	$-H_2 + CO + H_2O - CO_2 = O$	$kp_2\ \dfrac{p_3^{0,5}}{p_4^{0,5}} - k'p_4\ \dfrac{p_1^{0,5}}{p_3^{0,5}}$	$\infty \sim \left[\dfrac{1.5\ kP\ \alpha_3^{0,5}}{(1+\alpha_3)^{1,5}}\right]^{1/1,5} \sigma^{1/3}$
Decomposição catalítica do NH_3	$-H_2 + {}^2/_3\,NH_3 - {}^1/_3\,N_2 = O$	$k\ \dfrac{p_2^n}{p_1^m}$	$\infty \sim [(m+1)\ kP^{n-m}]^{1/m+1}\ \sigma^{m/m+1}$

(*a*) Consideradas nulas as pressões parciais dos produtos da reacção no gás de alimentação.



A GENERAL ELECTRIC NO CAMPO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

Central Hidro-Eléctrica contendo 10 grupos com alternadores verticais GENERAL ELECTRIC de 60 000 KVA, cada, instalada na barragem de Bonneville, no Rio Columbia, Estado de Oregon, E. U. A.

GENERAL ELECTRIC

Portuguesa, S. A. R. L.

LISBOA

Rua do Norte, 5

FILIAL NO PORTO

R. Sá da Bandeira, 585

NORDBERG
MÁQUINAS AO SERVIÇO DO MUNDO
...PARA ENERGIA E ILUMINAÇÃO
..PARA NAVEGAÇÃO NOS MARES
....PARA MELHORAR O TRANSPORTE FERROVIÁRIO
....PARA TRABALHAR OS MINÉRIOS E MINERAIS EXTRAIDOS DA TERRA
MOTORES DIESEL — tipos de 2 e 4 ciclos funcionamento a óleo, Duafuel e gás natural, de 10 a mais de 10.000 C num só motor
BRITADEIRAS PRIMARIAS SYMONS - para H. D. esmagamento de minérios e minerais industriais
MOTORES RADIAIS — funcionamento a gás natural — óleo e Duafuel Compactos — instalação simples — de 1950 a 2125 C ou de 1250 a 1500 kilowatts
BRITADEIRAS CÔNICAS SYMONS - para todos os trabalhos de esmagamento fino
PENEIRAS VIBRADORAS SYMONS - para funcionamento a seco e molhado
MOINHOS — e outras máquinas para o trabalho inicial de minérios e minerais
SEPARADORAS VIBRADORAS SYMONS - para a separação primária H. D.
MÁQUINAS PARA CONSERVAÇÃO DO MATERIAL FERROVIÁRIO — coleção muito completa de maquinaria eficiente e econômica para a melhor conservação das vias
GUINDASTES PARA MINAS — para transporte de minério e do pessoal em grandes empresas de extracção de carvão e metais
GERADORES DE ENERGIA — de 10 a 45 C. ó a 30 kilowatts para electricidade, bombas e aplicações diversas de energia
MOTORES MARITIMOS A GASOLINA — de 95 a 145 C. para barcos de pesca, batelões e rebocadores
NORDBERG MFG. CO., Milwaukee, Wisconsin, U.S.A. TELEGRAMAS: NORDBERG
NORDBERG
PELO MUNDO INTEIRO
LONDON
19 Curzon St., W. 1.
JOHANNESBURG
P.O. Box 4139
MEXICO, D.F.
Dolores 3
XAP 153
"SYMONS"... marca registada da Nordberg conhecida em todo o mundo

Os valores $(Y)_{máx}$ e $(\sigma)_{máx}$ calculam-se pelas equações

$$(Y)_{máx.} = (m_{1e} / n_{20})_{máx.} \times \frac{(n_{20})_{máx.}}{W}$$

$$= (m_{1e} / n_{20})_{máx.} \Big/ \int_0^{(m_{1e}/n_{20})_{máx.}} \frac{d(m_1/n_{20})}{\psi(m_1/n_{20})}$$

$$= \psi\,[(m_{1e} / n_{20})_{máx.}] \qquad (21)$$

e

$$(\sigma)_{máx.} = \sum_i \alpha_i \frac{(n_{20})_{máx.}}{W}$$

$$= \sum_i \alpha_i \Big/ \int_0^{(m_{1e}/n_{20})_{máx.}} \frac{d(m_1/n_{20})}{\psi(m_1/n_{20})}$$

$$= \sum_i \alpha_i \frac{\psi(m_{1e}/n_{20})_{máx.}}{(m_{1e}/n_{20})_{máx.}} \qquad (22)$$

Velocidade Espacial Óptima para o Cálculo do Convertidor

É evidente que a velocidade espacial óptima não é necessàriamente a velocidade espacial que garante um máximo de rendimento espacial. Para se obter o valor óptimo da velocidade espacial há que ter em consideração outros factores como custos de construção e equipamento e custo de operação, bem como questões técnicas como por exemplo sistemas de prèaquecimento e recuperação, resistência mecânica do catalisador, etc. É porém um requisito preliminar para o cálculo de um convertidor para uma determinada reacção o conhecimento da natureza da relação velocidade-rendimento espacial. Os resultados apresentados no artigo sobre esta relação podem ser úteis para a determinação do valor óptimo da velocidade espacial usando apenas do conhecimento exacto da equação

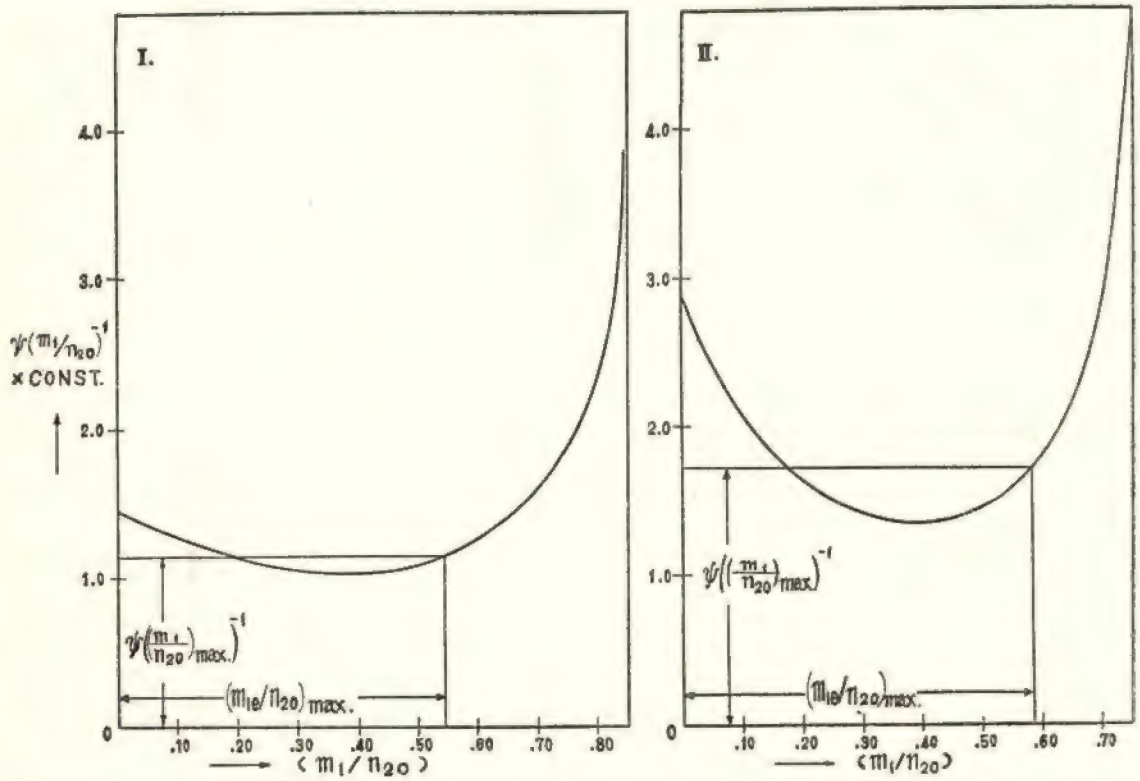


Fig. 2

Existe máximo
I. Reacção de formação do gás de água
II. Oxidação catalítica do anídrido sulfuroso

No caso de a equação 20 não ser satisfeita para nenhum valor de (m_{1e} / n_{20}) a curva não tem nenhum valor extremo. A curva $Y - \sigma$ para um convertidor adiabático ou tem portanto um máximo ou nenhum valor extremo. A figura 2 mostra dois exemplos para o caso de existência de máximo.

da intensidade da reacção dada. Traçando a curva $\psi^{-1} - (m_1/n_{20})$ na figura 1, é também possível avaliar da influência da temperatura e composição de alimentação sobre a relação velocidade - rendimento espacial o que pode também ser útil para a fixação destes valores no cálculo de convertidores.

Nomenclatura

A_i = componente de ordem i
A_1 = componente desejado
A_2 = um componente representativo dentro dos componentes iniciais
Cp_i = capacidade calorífica molar de A_i, kcal. / mole grau
D = comprimento da periferia de transmissão de calor
= área de transmissão de calor / comprimento da zona de catalisador
H = calor recebido através da periferia da zona de catalisador por unidade de volume e de tempo, kcal. por hora e m³ de catalisador
$k, k', k'', \ldots, K, K', K'', \ldots$ = constantes na equação da intensidade que são função apenas da temperatura
l = comprimento da zona de catalisador, metros
n_i = caudal de A_i, moles por hora
P = pressão total no convertidor, atmosferas
p_i = pressão parcial de A_i, atmosferas
Q = calor da reacção, kcal. por mole de A_1 produzido
S = área da secção da zona de catalisador, m²
T = temperatura de reacção, ° C
U = coeficiente total de transmissão de calor, kcal./m² hora °C
u = velocidade linear do fluido, m hora
W = volume total do catalisador, m³
Y = rendimento espacial, moles de A_1 por hora e m³ de catalisador
Z_i = fracção molar de A_i
α_i = razão molar de A_i para A_2 na alimentação = n_{i0} / n_{20}
ν_i = razão estequeométrica entre A_i e A_1 na reacção, tendo sinal + ou — conforme A_1 pertence ao sistema inicial ou final; $\nu_1 = -1$, $\nu_2 < 0$ e se $\nu_i = 0$ se A_i é um componente inerte
σ = velocidade espacial, moles de reagentes introduzidas por hora e m³ de catalisador
Φ, Ψ, ϕ, ψ = intensidade de reacção, moles de A_1 por hora e m³ de catalisador
η = fracção de conversão de $A_2 = (n_{20} - n_{2e}) / n_{20}$
Índice 0 designa estados iniciais
Índice e designa estados finais

C. D. 691.327.216

Os adjuvantes do betão

Plastificantes, libertadores de ar e produtos coloidais

I — Generalidades

A) Que se entende pela expressão: «adjuvantes do betão»?

Por «adjuvantes do betão» é preciso compreender um produto de adição destinado a reforçar de uma maneira definitiva certas propriedades ou a melhorar certas características de um betão de cimento.

Também pode ser um produto destinado a permitir atingir com argamassa ou betão certos resultados, de uma maneira especializada, e que anteriormente não poderiam ser obtidos.

Pode ser finalmente um produto destinado a facilitar a colocação do betão, segundo a perfeição desejada, com um mínimo de energia dispendida e com um material reduzido.

O *produto* especial considerado como adjuvante tem sempre um *processo* de aplicação.

Um adjuvante no sentido mais lato não é pois um simples produto, mas sim um produto e um processo: é por vezes um só processo, com um material apropriado.

Em todo o caso, um adjuvante não deve ser confundido com um «excitante»: «excitante» é um produto capaz de excitar temporàriamente (durante um controle, por exemplo) os resultados de um material, que finalmente, não se encontrará beneficiado do mesmo modo (e que poderá mesmo ter certas das suas características alteradas).

O sentido da palavra «excitante» assim compreendido pode parecer perjurativo, mas é exacto (aliás, vale mais empregar a palavra «activante»).

Será, por exemplo, o caso do cloreto de cálcio que, empregado apenas pela razão de dar ao cimento resistências iniciais mais elevadas do que as de um cimento da mesma natureza e categoria não tratado, constituirá um simples excitante, não beneficiando em nada as resistências finais e dando além disso diminuições de volume mais acentuadas.

Pode acontecer além disso que um produto que em certas aplicações seja um simples excitante se comporte noutros casos como um adjuvante: o cloreto de cálcio, por exemplo, torna-se um precioso adjuvante quando se trata de executar a descofragem ràpidamente; é igualmente um adjuvante quando o empregamos para poder betonar em períodos de gel, associado ou não a outros produtos.

Um adjuvante não é um paliativo.

Um paliativo é um produto ou um processo que dá ao material as qualidades que lhe faltam pela preparação defeituosa ou pela aplicação deficiente.

Era, por exemplo, o papel que queríamos outrora atribuir a um hidrófugo de massa: impermeabilizar um betão mal composto e muito poroso.

Um adjuvante não tem o fim de fazer um bom betão a partir de uma granulometria incorrecta ou de uma má dosagem; seria um grave erro acreditar que é possível encontrar um produto capaz de substituir as regras da boa técnica.

Finalmente, não é acertado considerar os adjuvantes como panaceias.

Os betões tratados com adjuvantes entram simplesmente no quadro da especialização dos materiais que é, em cada ramo, característico do progresso de uma matéria ou de técnicas já muito evoluídas: a especialização é um grau de aperfeiçoamento.

B) Quais são os casos em que é interessante ou necessário um adjuvante?

Os adjuvantes úteis em cada um dos diferentes casos são já numerosos e no estado actual da técnica é necessária uma classificação não só dos produtos e dos processos, mas também das diversas características sobre as quais queremos agir, das diversas circunstâncias nas quais o betão deve ser colocado e doutros factores tais como a natureza e a dimensão das divisões e obras.

Enumeramos pois os diferentes casos de aplicação possíveis:

Aumento da capacidade do betão, para uma dose fixa em cimento, e para uma granulometria já determinada;

Aumento das resistências mecânicas, sem modificação da dosagem em cimento;

Aumento da maniabilidade, sem aumento da quantidade de água de amassadura;

Beneficiação da impermeabilidade de um betão;

Diminuição de higroscopicidade;

Diminuição de volume;

Aumento de resistência à flexão;

Resistência do betão já endurecido ao gelo;

Endurecimento pelo tempo frio;

Endurecimento em períodos de gel intenso;

Resistência ao «bleeding» (secreção de água);

Resistência às águas agressivas;

Aptidão para ser moldado sob a água;

Aptidão de uma argamassa para ser injectada (argamassa tixotrópica);

Possibilidade de confecção de um betão *in situ*;

Resistência à dessicação de um betão fresco;

Resistência à dessicação de um betão endurecido;

Possibilidades de saída do molde;

Confecções de betões ligeiros;

Confecção de betões sujeitos a cravação, não fissuráveis.

Esta enumeração não é completa nem definitiva; mas para cada caso, existe pelo menos uma solução e algumas vezes várias que podem combinar-se quando são compatíveis, de tal maneira que os efeitos se completam.

C) Enumeração e exame sumário dos diversos adjuvantes do betão.

Citamos em primeiro lugar os plastificantes que são tratados sumàriamente porque lhe consagraremos um estudo particular num capítulo ulterior.

Os plastificantes destinam-se a dar a plasticidade aos betões e argamassas e a permitir uma maior compacidade com um mínimo de energia, ou ainda a economizar a água de amassadura sem diminuir a trabalhabilidade, o que permite ao mesmo tempo diminuir a retracção e aumentar as resistências ou ainda economizar o cimento mantendo as suas características.

Citamos em segundo lugar os libertadores de ar; trata-se de produtos já conhecidos há alguns anos e que foram muito estudados. Têm por fim realizar um cimento ou uma argamassa com 3 a 5 % (em volume) de bolhas de ar de 50 a 200 μ de diâmetro, uniformemente repartidas na massa.

O seu papel é múltiplo; o mais conhecido é o que permite ao betão endurecido resistir indefinidamente aos gelos e degelos sucessivos, e aumentar consideràvelmente a resistência do betão às águas agressivas.

O ar ocluso dá além disso betões frescos mais plásticos, mais homogéneos e mais fáceis de aplicação. Se o ar ocluso não ult·apassar 5 % do volume de betão, a queda de resistência que resulta é aceitável; é em parte compensada pela redução de água de amassadura necessária à manibilidade do betão fresco (a compensação é mesmo total para doses pequenas ou médias em cimento, isto é, 275 ou 300 kg/m³ de cimento).

Vêm em seguida os «curing-compounds», ou produtos de cobertura.

São em geral emulsões resinosas que se pulverizam sobre o betão fresco, para obturar os capilares de superfície e impedir a evaporação da água de amassadura durante cerca de 28 dias, tempo necessário ao endurecimento do betão, especialmente quando se trata de betões submetidos a forte insolação, expostos ao vento numa grande superfície.

Produtos destinados a produzir uma argamassa coloidal e tixotrópica.

Estes produtos são dispersantes que, pela sua absorção de grãos de cimento ou de elementos muito finos de areia, desfloculam os grãos e os mantêm num estado de dispersão estável graças às acções repulsivas de natureza eléctrica entre os grãos; trata-se de uma verdadeira peptização comparável à das suspensões coloidais; o tipo de suspensão peptizada que se aproxima mais é a tinta da China ou o sangue em circulação.

Como o sangue, a argamassa coloidal abandonada em repouso perde progressivamente a electrização granular e flocula ou gelifica segundo o mecanismo bem conhecido da presa tixotrópica (presa físico-química); este espessamento permite evitar a segregação da areia e do cimento antes da presa química começar o seu efeito.

Em vez de empregar, para a argamassa coloidal, um produto que, por absorção, envolva os grãos de uma dupla camada ionizada (camada de Helwcholtz) podemos operar sem produto de adição laminando os grãos num aparelho especial que os electriza temporàriamente por tribo-electrização (electrização por choques e atrito).

O cloreto de cálcio é um adjuvante do betão destinado a ser empregado no tempo frio.

É um produto bem conhecido e empregado há já muito tempo. Este sal muito solúvel provoca a aceleração do endurecimento do cimento e o desenvolvimento de calor da hidratação num pequeno espaço de tempo: aumenta a retracção das argamassas e betões e não deve ser empregado senão misturado na água de amassadura na proporção de 2 % do peso do cimento.

O betão alveolar, conhecido também pelo nome de betão celular, é um betão leve cuja argamassa está repleta de bolhas de gás.

Não se deve confundir betão alveolar com o betão com ar ocluso. As bolhas são mais grossas e ocupam sobretudo um volume maior da argamassa cuja densidade aparente é inferior à da água, em geral.

Os adjuvantes empregados são de duas categorias:

Para o betão gás, servimo-nos de alumínio em pó, desengordurado o que, pelo contacto com a cal libertada por hidratação do cimento, permite um desenvolvimento de hidrogénio sob a forma de numerosas bolhas esféricas que não comunicam entre si e que tornam a argamassa mais leve, mas diminuem a sua resistência (segundo a lei de Feret).

Para o betão-espuma, utilizamos um produto que provoca na argamassa uma espuma que é estável devido à gelatina ou às mucilagens.

Hidrófugos de superfície são camadas superficiais que ao endurecerem impermeabilizam o betão por o protegerem contra a evaporação e por impedirem tanto para os betões emersos como para os imersos, a ascenção de sais nocivos.

Os hidrófugos de superfície aplicam-se também para proteger os betões contra a penetração da água, sobretudo das águas agressivas.

Betões secos.

Trata-se de um processo que consiste em vibrar um betão bastante plástico, através de cofragens perfuradas e protegidas interiormente por um revestimento espesso, com energia suficiente para eliminar toda a água em excesso sob a forma de fino nevoeiro que passa pelas aberturas dos moldes.

O *«vacuum concrete» ou betão sob-vácuo.*

É um processo especial que apresenta analogias com o precedente quanto aos efeitos, mas que assenta num engenhoso processo que consiste em efectuar uma sucção graças a perfurações feitas nos moldes e cofragens, protegidas por telas de maneira a extrair todo o excesso de água segundo uma técnica apropriada; este processo permite obter peças pré-fabricadas, revestimentos, etc., e permite além disso transportá-lo imediatamente após a confecção sem esperar o endurecimento.

II — Os plastificantes e os libertadores de ar

A) Plastificantes clássicos.

São produtos pulverulentos, que adicionados aos betões e argamassas em pequena dose (2 a 3% do peso do cimento) permitem a redução da água de amassadura, mantendo a plasticidade desejada ou ainda permitem aumentar a maniabilidade sem aumento da água de amassadura.

Entre os plastificantes desta natureza podemos citar: o Kieselgühr (silício fóssil, cal gorda, betonite, pozolanas finas, cinzas escolhidas da combustão do carvão nas centrais térmicas (fly-ash) e pulverizadas.

A tenuidade destes pós e a sua afinidade física para o cimento permite realizar com eles argamassas mais «gras» e mais «liants»; alguns têm o efeito pozolânico mais ou menos acentuado.

B) Plastificantes «por adsorção».

Trata-se de produtos quìmicamente muito diferentes dos precedentes; ligam-se com compostos «polares-apolares» cuja molécula compreende uma parte tensio-activa, de efeito hipotensor, em fase aquosa, nas interfaces onde é absorvida, e outra parte hidrófila que facilita o humedecimento conjuntamente com a primeira, que diminui a tensão interfacial pelo contacto «grão de cimento-água».

A primeira fracção da molécula é apolar, de cadeia carbonada longa ao passo que a segunda é nìtidamente polar.

O mecanismo da plastificação do cimento pelos plastificantes deste tipo depende da teoria de Laugmuir sobre a orientação das moléculas na interface de absorção, aplicada à lubrificação.

Depende igualmente da teoria da dupla camada ionizada formulada por Helmholtz, aplicável aos compostos bipolares, e comportando uma camada absorvida à interfase cimento-água, orientada no sentido do comprimento, e compreendendo o mais volumoso dos iões da molécula; a segunda camada, mais difusa e separada da primeira (a uma distância que põe esta categoria de iões em equilíbrio com os da primeira camada e os iões da fase aquosa), é, pois, electrizada e de sinal contrário ao da primeira.

Os grãos de cimento, postos em contacto com uma fase aquosa onde desenvolvemos ou dispersamos um plastificante deste tipo, são primeiramente humedecidos pelo líquido que abandona por absorção nas interfaces dos grãos, a maior parte do composto; a dupla camada precipitada forma-se imediatamente e o conjunto dos grãos finos e ultrafinos, electrizados da mesma maneira, repelem-se mùtuamente, dando uma dispersão do cimento muito estável e muito homogénea; as colónias de grãos finos desaparecem imediatamente. As colónias de grãos são associações de diversos calibres, graças em particular aos elementos muito finos e ultrafinos, que se colam uns aos outros e formam assim um conjunto coerente; quanto aos grumos, permitem agrupar colónias mais numerosas, comportando mesmo grãos maiores, pelo jogo dos meniscos e do ar ocluso entre os grãos, o que, em fase aquosa, lhes dá uma coesão capilar.

Este primeiro resultado, adquirido pela acção do plastificante, é a *desfloculação.*

As bolhas de ar compreendidas nos grumos que se dispersam, libertam-se; várias experiências põem este fenómeno em evidência (fig. 1 e 1 b).

Mas existe um segundo papel mais importante: é o papel de lubrificação entre os grãos de cimento por um mecanismo idêntico ao da lubrificação «untuosa» que substitui vantajosamente a «viscosa», papel que é adquirido pela água de amassadura interposta entre os grãos.

Sabe-se, com efeito, que a vantagem da lubrificação

untuosa, quer dizer realizada por meio de uma película monomolecular, graças à orientação das longas moléculas absorvidas, que se comportam ao atrito à maneira dos pêlos de uma escova: daí uma redução possível da água de interposição entre os grãos de cimento sem diminuir a maniabilidade do produto e mesmo aumentando-a apesar da redução de água (fig. 2 b).

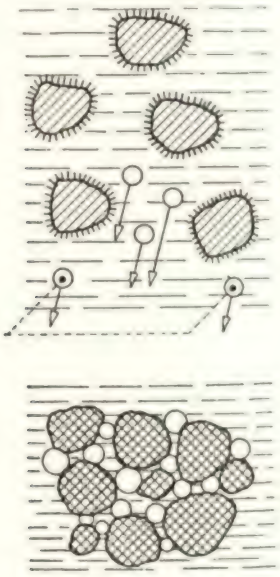


Fig. 1

C) Libertadores de ar.

Os libertadores de ar são compostos de adição, geralmente resinosos, que não se devem confundir com os simples produtos espumosos.

Só são aceitáveis se as bolhas de ar libertadas forem muito finas (de 50 a 250 μ) e se o calibre das bolhas for regular.

Devem ser pouco sensíveis às variações granulimétricas da areia.

A quantidade de ar libertado não deve ser nunca excessiva e deve ser estável à vibração. O papel de homogenização e boa aplicação do betão, devido ao ar libertado é uma das qualidades, e este papel, foi de qualquer modo posto em jogo antes da libertação das bolhas; a natureza da areia influi na aderência das bolhas.

Se empregamos um plastificante o libertador de ar deve ser compatível com ele.

Conhecemos os principais papéis do ar ocluso sob a forma de finas bolhas: servir de reservatório de expansão em caso de gelo do betão endurecido pela água ainda não congelada, impelida para o interior do betão através das paredes capilares, pela expansão do volume da água congelada; cortar a pressão capilar, suprimindo por consequência a higroscopicidade dos betões pela reunião do ar disperso na massa, o que reduz o diâmetro médio da rede dos capilares; facilitar a colocação do betão por aumento de maniabilidade, devido a uma causa diferente da dos plastificantes e de propriedade aditiva com esta última: os grãos deslizam fàcilmente uns sobre os outros.

Como vantagens acessórias é preciso citar a natureza mais «liante» das argamassas de ar ocluso, graças à coesão capilar devida às bolhas (vantagem para o betão vazado sob a água e o betão «pompé»); diminui-

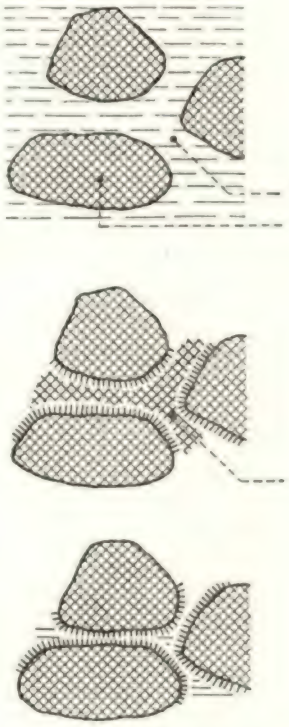


Fig. 2

ção importante do *bleeding;* diminuição sensível da evaporação da água do betão em curso de endurecimento ou do betão fresco.

Como as bolhas de ar libertado só se encontram na argamassa o título óptimo em ar libertado é proporcional ao título em argamassa no mesmo betão.

A quantidade de ar efectivamente libertado é sobretudo função do título em areia fina de diâmetro compreendido entre 315 e 1 mm.

A quantidade de ar ocluso diminui com a elevação de temperatura o que esquecemos muitas vezes: diminui em geral de 1 a 2 % para uma elevação de temperatura de 10° C.

Um facto que tem grande importância, digo, influência sobre a quantidade de ar ocluso, para uma percentagem determinada de produto libertador de ar, é a consistência do betão; trata-se com efeito, de uma emulsão de ar sob a forma de bolhas, aparecendo algumas livres e outras aderentes aos grãos de areia (geralmente estes têm 0,5 mm de diâmetro).

Ora, se a argamassa é fluente, as bolhas sobem em espuma à mais leve vibração ou pela diferença de densidade; se por acaso se trata de um betão muito seco, poucas bolhas se formam e aparecem na argamassa (betões destinados a ser vibrados enèrgica-

mente); o máximo de bolhas formadas e retiradas é constante nos betões de consistência plástica.

A quantidade de ar libertado diminui quando aumentamos a dose em cimento. Para dose igual de cimento, há tanto menos ar libertado quanto mais fino for o cimento; parece também que os Portland libertam mais ar mas isto precisa ser confirmado.

A redução de água de amassadura para os libertadores de ar varia de 4 a 12 % o que dá uma média de 8 %; não havendo alteração de plasticidade; é em geral de 12 l por metro cúbico de betão; na determinação da granulimetria óptima contamos o volume de ar libertado como igual ao volume de areia do mesmo calibre; é pois fácil passar de uma granulimetria para betão ordinário, a uma granulimetria para betão com ar ocluso.

Se se introduz 3 % de ar ocluso no betão, seja 30 litros por metro cúbico, e se pudermos, sem diminuir a maniabilidade, diminuir a quantidade de água para 18 litros, vemos que é difícil, com um libertador de ar, sem plastificante diminuir a queda de resistência devido ao volume de ar ocluso.

Combinando o efeito de um plastificante e de um libertador de ar, chegamos a reduzir em média a quantidade de água de amassadura de 12 a 18 %, seja 15 % em média para 2,5 a 3 % máximo de ar ocluso; por consequência para 25 a 30 litros de ar libertado por metro cúbico de betão, conseguimos fàcilmente economizar de 22 a 28 litros de água, isto é, compensar sob o ponto de vista das resistências, admitindo que a fórmula de Feret se aplica ao ar ocluso (na realidade parece que a queda de resistência no caso das finas bolhas de ar ocluso é menos severa do que o indica a lei de Feret).

III — Os «curing-compounds» (produtos de cobertura)

Os produtos de cobertura são como dissemos resumidamente, emulsões resinosas directas (a água é o dispersante) que se rompem instantâneamente quando se aplicam sobre o betão fresco (devido à cal); depõe-se uma película fina de resina que não deve ser incolor, mas também não deve ser muito corada, para não absorver os raios solares, o que provoca uma elevação de temperatura que activaria a evaporação de água.

Existem vários produtos do tipo «curing-compound», sendo alguns nìtidamente eficazes.

Como organismos oficiais nos tinham pedido para reconhecer a eficácia destes produtos, fizémos diferentes ensaios de colaboração com o nosso colega M. Peltier.

Verificámos a resistência à flexão de amostras tratadas, comparando-as com padrões testemunha; por outro lado, verificámos as perdas de peso por evaporação.

Os betões-padrão foram conservados nas mesmas condições higrométricas que os betões tratados. Analisou-se, também, o comportamento destes mesmos tratados quando imersos.

A resistência à flexão dos betões imersos é nìtidamente superior, bem entendido, pois, pelo aumento de volume do cimento sob a água, não apresenta nenhuma superfície de microfissuração.

Determinou-se uma nítida relação entre a perda de peso e a resistência à flexão; esta relação é linear, diminuindo a resistência quando aumenta a perda de peso, tal como o mostra a fig. 10.

Nos ensaios, os betões com «curing-compound», conservados em atmosfera seca dão resultados que não atingem os dos betões não protegidos, mas conservados em atmosfera sensìvelmente saturada; não obstante, aproximam-se destes betões com certos produtos. Mas a comparação não é fácil, sendo difícil medir com os meios correntes uma higrometria superior a 85 ou 90 %.

IV — Argamassas coloidais

As argamassas coloidais são argamassas constituídas por cimento, areia e água, em proporções bem estudadas e que se podem transformar em coloidais e tixotrópicas por diferentes processos ou pela adição de diferentes produtos.

As condições impostas são, por um lado, uma fluidez tão grande quanto possível da argamassa sem que a quantidade de água adicionada seja excessiva; é preciso, pois, uma argamassa perfeitamente fluida.

É preciso além disso que a argamassa seja tixotrópica, isto é, que se estabilize por uma presa de ordem física logo que seja aplicada e antes de se dar a presa química.

Isto implica um certo número de condições essenciais que uma argamassa normal não possui. Com efeito, se fazemos uma argamassa fluida, de maneira a podermos injectá-la, é evidente que, operando por adição de água, haverá um excesso de água, em consequência da porosidade, e uma retracção considerável após a presa e o endurecimento. Além disso, será preciso supor que a argamassa fluida não perde água; mas, na realidade, uma argamassa fluida separa-se da areia.

Eis alguns métodos que permitem resolver o problema.

Desflocular e estabilizar o cimento e os grãos de areia fina que compõem uma argamassa coloidal, de forma a constituir o conjunto uma verdadeira emulsão estável.

O melhor processo de estabilizar e desflocular, isto é, de separar todos os grãos mesmo os mais finos por repulsão, consiste em submeter a argamassa a uma espécie de laminagem de maneira a produzir atrito e choques múltiplos entre todos os grãos; a carga que podem adquirir assim é naturalmente temporária, mas subsistirá enquanto durar a agitação intensa; só começa a desaparecer após o repouso.

Pode-se facilitar muito a desfloculação dos grãos e a sua emulsão, empregando os processos habituais de emulsionar; para isso, adiciona-se à mistura um agente emulsionante bem escolhido, por exemplo, um plastificante de lignosulfonato de cálcio.

Haverá absorção na interface dos grãos e tanto os grãos de cimento como os de areia fina encontrar-se-ão

protegidos pela cintura de Helmholtz contra a floculação e secreção exactamente como os glóbulos de uma emulsão de um líquido noutro, com a diferença que aqui se trata de uma emulsão de grãos sólidos.

A emulsão deve todavia ter características particulares: *é preciso que o agente que provoca a emulsão não seja sensível ao ião cálcio;* com efeito o cimento empregado, que é quase sempre Portland ou cimento à base de Portland põe em liberdade cal após a sua mistura com a água e o ião cálcio romperá ràpidamente a emulsão se o emulsionante for sensível.

É preciso que a emulsão de cimento e areia fina seja não só fluida durante o movimento mas tixotrópica, isto é, estabilizando-se pelo repouso.

A tiotropia é caracterizada por uma duração de consolidação que pode ser mais ou menos longa, segundo os corpos escolhidos; é preciso que, no caso presente, a tixotropia tenha uma duracão de consolidação muito pequena para evitar a secreção da areia e do cimento.

É preciso ainda que a emulsão seja bastante estável para não se romper acidentalmente de uma maneira prematura (formação de «bouchons»). É necessário também que não seja demasiado estável, porque a duração de consolidação tixotrópica seria muito longa.

É preciso igualmente que a protecção dada aos grãos pelo agente emulsionante absorvido não seja muito completa, de maneira a não prejudicar a presa e o endurecimento do cimento que necessita do contacto com a água para se hidratar, fazer a presa e endurecer.

É preciso finalmente que o agente que provoca a emulsão não provoque a falta de aderência, o aumento de retracção, etc.

As principais condições de sucesso são as que dizem respeito à estabilidade e fluidez da argamassa:

— Uma quantidade de cimento suficiente e bem estudada em relação à areia;

— Uma quantidade de areia igualmente bem estudada e graduada de uma maneira correta com um limite bem definido dos grãos maiores;

— Uma pureza da areia prèviamente estudada;

— Além disso é preciso que a quantidade de água não seja excessiva, embora seja elevada.

São necessárias outras condições. A natureza da areia deve ser bem estudada para se saber se é compatível o processo que exige uma dispersão dos grãos de cimento.

No que diz respeito ao próprio betão, é necessário que os agregados que constituem o esqueleto do betão deixem entre eles espaços suficientemente importantes para que a argamassa fluida possa penetrar nos mais pequenos; a granulometria destes agregados deve ser por consequência bastante regular e os elementos devem ser bastante grossos.

Como a argamassa é ao mesmo tempo rica em água e em cimento, sofre necessàriamente uma retracção: se os agregados estão bem envoltos como tivemos ocasião de ver, a argamassa injectada faz uma presa correcta, mas a aderência aos grandes agregados não se faz.

Finalmente se adicionarmos um agente emulsionante, plastificante ou fluidificante, é necessário que este produto seja bem doseado, compatível com as outras substâncias que entram na argamassa e que apresente durante os trabalhos uma homogeneidade de composição sob todos os pontos de vista.

V — Betão sob-vácuo (vacuum-concrete)

Abordaremos para terminar um processo particular de tratar o betão, que constitui um verdadeiro adjuvante, embora não empregue normalmente nenhum produto com este nome.

Veremos que o processo do «vacuum-concrete» pode ser combinado com outros adjuvantes tais como os libertadores de ar e os plastificantes, segundo o fim pretendido.

O princípio deste processo consiste em realizar um betão muito maleável quase de consistência plástica, de maneira a aplicá-lo sem vazios nem «nids de cailloux» e sem segregação dos diferentes componentes que formam o esqueleto do betão. Contudo, é possível facilitar a aplicação de um betão um pouco seco empregando uma ligeira vibração.

O princípio do processo é o seguinte:

Consideremos, por exemplo, uma parede ou um poste que acabam de ser vazados.

Num pequeno volume tomado no interior do betão, exercem-se nos seus pontos pressões devidas às cargas, à gravidade (peso próprio dos elementos do betão situados num nível superior) e à pressão atmosférica. A pressão distribui-se em duas componentes, a pressão intergranular que resulta das acções exercidas entre os grãos e a pressão intersticial que se exerce sobre o fluido (neste caso a água).

Suponhamos que o betão fresco foi posto numa cofragem munida interiormente de um feltro filtrante sustido por uma ossatura com aberturas tal como uma grade. Se pusermos a parte interior da cofragem em ligação com uma bomba de vácuo, a pressão intersticial à qual o líquido é submetido baixa tanto na parte externa do betão como na parte interna, por intermédio das fendas capilares.

Por outro lado, as pressões que os betões sofrem e que são devidas tanto à gravidade como à pressão atmosférica mantêm-se inalteráveis.

Compreende-se, pois, que por este facto a pressão intergranular aumenta. Produz-se uma autocompacção do betão que expulsa a água dos alvéolos através dos capilares, permitindo que a compacidade do betão aumente exactamente como se o esgotássemos por pressão directa.

A água em excesso escapa-se através da parede filtrante e obtém-se um betão de estrutura muito compacta que se pode tirar dos moldes imediatamente. As resistências são, por isso, considerávelmente aumentadas e é fácil calculá-las aplicando a fórmula de Feret.

Na prática, o betão que queremos tratar pelo processo do «Vacuum-concrete» é aplicado por uma primeira vibração e é sujeito a uma segunda vibração que facilita a obturação dos vazios

O emprego do «Vacuum-concrete» pode-se combinar com os do plastificantes-libertadores de ar.

O emprego dos libertadores de ar foi ensaiado e obtivemos melhoramentos nos diferentes domínios tais como a resistência ao gel; a resistência ao gel dos betões tratados com «Vacuum-concrete» encontra-se consideràvelmente aumentada quando empregamos libertadores de ar.

Inversamente, a resistência à fissuração que diminui quando empregamos libertadores de ar em dose um pouco elevada, beneficia pela aplicação do «Vacuum-concrete».

É necessário assinalar esta combinação de dois processos, a oclusão de ar e sucção capilar pelo vácuo: esta combinação *à priori* pode parecer paradoxal.

O emprego de plastificantes pode ser muito interessante com o processo do «Vacuum-concrete». É possível que possamos deste modo suprimir ou diminuir uma das vibrações e graças à lubrificação dos grãos pelo plastificante realizar uma aplicação rápida e uma extracção completa da água em excesso.

Este processo aumenta não só as resistências mecânicas dos betões (sobretudo dos betões magros), mas além disso permite acelerar o endurecimento e realizar uma descofragem rápida, atendendo à estrutura compacta do esqueleto.

(M. M. DURIEZ — Annales de l'Institut Téchnique du Bâtiment)

C. D. 621.318.2 : 665.1.036

Filtros magnéticos Philips

Admite-se há muito que a presença de impurezas ferrosas nos óleos de lubrificação ou de corte utilizados nas máquinas industriais é a principal causa do seu desgaste excessivo. Esta presença conduz a uma diminuição considerável da qualidade da produção, especialmente nas máquinas de precisão.

Os Laboratórios de Pesquisas Philips estão debruçados sobre este problema e estão-lhe dando uma solução satisfatória criando um filtro magnético industrial dum emprego prático e eficaz.

O emprego deste filtro magnético conheceu ràpidamente um sucesso tal que se tornou necessário criar toda uma gama de aparelhos permitindo filtrar de 500 a 200.000 litros de óleo por hora e podendo extrair partículas ferrosas dum diâmetro mínimo de um micron.

Alguns destes filtros são previstos para montagem sobre canalizações, outros para serem colocados nos reservatórios ou vazos de decantação das máquinas que equipam.

A gama destes filtros foi completada há alguns anos por verdadeiras «máquinas de filtrar», especialmente concebidas para a utilização nas máquinas-ferramentas de alto acabamento das superfícies

Todos estes aparelhos são baseados sobre o mesmo princípio de funcionamento: o líquido a purificar atravessa campos magnéticos em série, criados por ímans permanentes muito potentes, e as impurezas são recolhidas em «gaiolas» ou levadas por raspadores mecânicos.

A ideia de criar um campo magnético para extrair as partículas metálicas contidas nos líquidos não é nova, mas até aqui não se tinham utilizado, para este fim, senão electro-ímans, por causa da potência insuficiente dos ímans permanentes de que se dispunha.

Os inconvenientes evidentes dos electro-ímans utilizados nesta aplicação conduziram à procura de ímans permanentes potentes.

Sòmente, a criação dos ímans «Ticonal» tornou possível a realização dos filtros magnéticos. Os ímans permanentes «Ticonal», constituídos por uma liga de níquel, de cobalto, de cobre, de titânio e de ferro, são ímans anisotropos.

As suas propriedades magnéticas na direcção segundo a qual deve ser utilizado, são superiores às que apresenta nas outras direcções. Esta qualidade é obtida colocando os ímans, no momento do seu tratamento térmico, num campo magnético intenso. A estrutura molecular de liga que constitui o íman é então orientada de tal maneira que o campo magnético é máximo no sentido do tratamento.

Para comparar ímans entre si, recorre-se ao campo remanescente e ao campo coercivo. Para o «Ticonal» a indução remanescente atinge 11.070 gauss e o campo coercivo 740 oersteds. Estes valores podem ser comparados com os de 10.000 gauss e 60 oersteds, que são os dos melhores ímans em tungsténio. Um número simples que permite comparar os ímans entre si é o produto BH máximo, quer dizer, o valor máximo do produto da força magnetomotriz pela densidade de fluxo.

Para os ímans «Ticonal», o produto BH máximo é da ordem de $4{,}1 \times 10^5$ gauss $\times$ oersted. É de 1×10^6 para o aço cobalto e de $0{,}3 \times 10^6$ sòmente para o aço-tungsténio.

Uma das mais importantes características dos filtros magnéticos Philips é que o sentido de circulação do líquido a purificar é o mesmo que o do campo magnético.

As partículas ferrosas são então continuamente solicitadas por uma força durante todo o tempo em que o líquido atravessa o filtro, e por consequência, são desviadas para as zonas mais intensas do campo magnético e conduzidas no entreferro duma «gaiola» onde são retidas. Os filtros nunca se poderão entupir.

Todos os filtros destinados a ser montados sobre canalizações são essencialmente constituídos por uma caixa cilíndrica no interior da qual são colocados os ímans «Ticonal». Estes últimos têm geralmente a forma dum cilindro ou dum quarto de cilindro. São mantidos no lugar por um tubo de latão e bloqueados nas suas extremidades por duas peças de aço macio. O campo exterior atravessa as peças polares através das gaiolas em aço macio formando uma série de entreferros nos quais existe um elevado fluxo magnético. Estes entreferros concentram as linhas de força e estabelecem um gradiante de campo muito elevado, o que é

essencial para permitir a extracção de finíssimas partículas em suspensão no líquido.

Notar-se-á que uma partícula ferrosa colocada num campo totalmente uniforme não é submetida a nenhuma força magnética.

É sòmente quando o campo varia dum ponto a outro que há uma força, e por consequência, movimento.

Esta condição é satisfeita pelos entreferros de que falámos e nos quais o fluxo está concentrado.

Modo de funcionamento

A construção dos diferentes tipos de filtros Philips varia segundo o fim a que se destinam e a maneira de os instalar, mas, em geral, o seu princípio de funcionamento é idêntico. O líquido a purificar escoa-se na proximidade das gaiolas filtrantes que são magnetizadas por ímans permanentes muito potentes. Os ímans são colocados no interior dum tubo não magnético de maneira que não possam ser poluídos pelas partículas ferrosas extraídas do líquido. As gaiolas filtrantes, quando não estão submetidas à acção dos ímans, perdem a sua magnetização, e a sua limpeza torna-se muito simples. As duas figuras mostram em detalhe a construção e o modo de funcionamento do tipo E 7715 previsto para montagem sobre canalização. Em corte, pode ver-se que o núcleo central do filtro é constituído por um íman permanente (5) fechado num envólucro não magnético. À volta deste bloco, 5 anéis de ferro macio, ligados entre si por chapas de latão, constituem um entreferro entre cada anel no qual a limalha será retida (2).

Estes anéis de ferro são fendidos verticalmente segundo duas geratrizes, de maneira que cada meia secção completa de 5 anéis pode ser fàcilmente levantada para limpeza. No desenho, a caixa exterior do filtro foi cortada em parte para mostrar o interior do filtro. As flechas indicam os caminhos seguidos pelo líquido a purificar, a massa das partículas ferrosas é retida entre os anéis de ferro, e não impede a livre circulação do líquido.

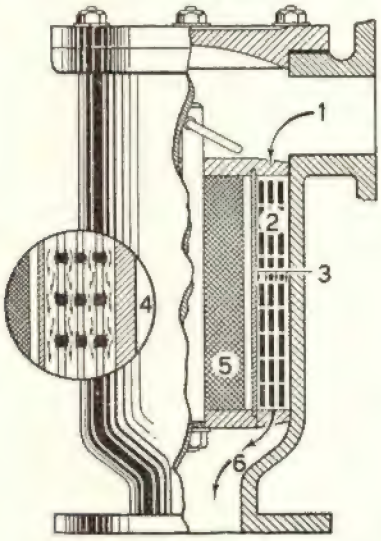


Fig. 1

1 — Entrada do lubrificante ou do líquido de refrigeração a purificar.
2 — Gaiola em ferro macio, magnetizado.
3 — Livre circulação do líquido no filtro.
4 — Limalha retida ùnicamente entre as barras da gaiola (vista interior).
5 — Potente íman permanente «Ticonal».
6 — Saída do lubrificante ou do líquido de refrigeração purificado.

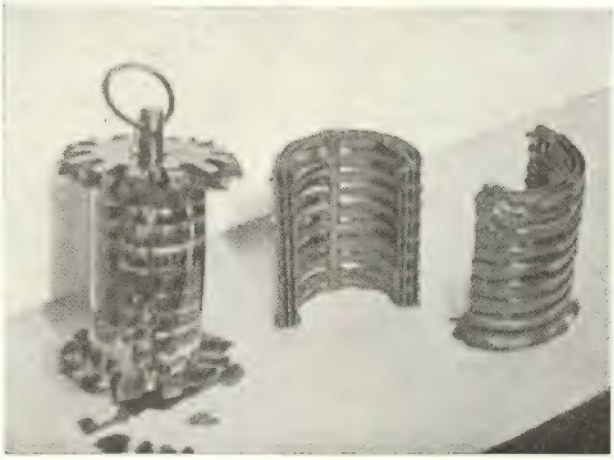


Fig. 2

Vantagens dos filtros magnéticos Philips

1.° Grande simplicidade, sem órgãos em movimento.
2.° Nenhum consumo de energia.
3.° O percurso do óleo e a purificação são uniformes.
4.° As perdas de carga são muito fracas.
5.° Retém as partículas muito finas (da ordem do micron).
6.° O emprego dos filtros magnéticos conduz a um polimento perfeito das superfícies em contacto.
7.° Mantém mais tempo o óleo com as suas qualidades, reduzindo a temperatura de regime, assim como a oxidação.
8.° Aumentam a duração da vida dos órgãos, evitam sobretudo o desgaste principal.
9.° Salvaguardam a precisão dos mecanismos.
10.° A limpeza é rápida.
11.° São pràticamente inutilizáveis.
12.° Não provocam nunca obstrução.
13.° Retém os óxidos de ferro.
14.° As partículas agrupadas no filtro não aumentam a perda de carga.

(Revista «Philips Indústrie», n.° 19. Julho 1953)

BIBLIOTECA

REFERÊNCIAS SOBRE LIVROS RECEBIDOS

Elementos-Base dos Cálculos de Estabilidade do Metropolitano de Lisboa — *Eng. José Sidónio Brasão Farinha.*
Ordem dos Engenheiros, vol. 1, págs. 66.

II Congresso Nacional de Ingenieria celebrado en Madrid durante los dias 28 de Março a 3 de Maio de 1950.
Instituto de Ingenieros civiles de España, 1951, vol. 7.

Impianto Di Balsorano — *S. I. A. L.*
S. I. A. L., 1950, vol. 1.

Com um grupo.

Problemas Económicas da Distribuição de Energia Eléctrica — *Eng. Paulo T. Q. de Barros.*
Ordem dos Engenheiros, vol. 1, págs. 17.

FICHEIRO

Classificadores responsáveis:

António Severino Pinto, Carlos Nogueira Martins, Fernando Eduardo Rebelo Simões e José Manuel de Freitas Cruz.

Recortar as indicações bibliográficas que formam uma ficha e estão encimadas por C. D. *(classificação decimal).*

Colar cada referência num pequeno rectângulo de cartolina com 75 × 125 mm..

Ordenar pelos índices decimais, *começando da esquerda para a direita,* independentemente do número de algarismos que o índice contiver.

Consultar, em casos duvidosos, a exemplificação inserida na «Técnica» n.º 218 e seguintes, ou recorrer à Biblioteca da A. E. I. S. T..

Notar que a inserção das fichas nesta publicação respeita a ordem correcta, no intuito de a esclarecer o mais possível.

A comodidade de possuir no próprio local de trabalho um arquivo ordenado e de fácil consulta sobre assuntos que se sabe onde existem, é uma das evidentes vantagens de um ficheiro de Classificação Decimal.

Os assuntos de que estas fichas são referência ficam patentes à consulta a partir desta data.

ARTIGOS DE REVISTAS

C. D. 31 : 62

El control estadístico de la calidade en la industria (cont.) — *J. B. Llopis.*
Revista Industrial y Fabril, 8-953, vol. 8, n.º 83, pág. 470-474.

C. D. 33

Las amortizaciones, la moneda y la productividad — *J. M. Ganzer Miralles.*
Revista Industrial y Fabril, 8-653, vol. 8, n.º 83, pág. 463-465.

C. D. 385 (06.111)

Documents officiels de la commission permanente de l'A. I. du Congrés des Chemins de Fer.
Bulletin de l'A. I. du Congrés des Chemins de Fer, 1953, vol. 30, n.º 4, pág. 274-277.

C. D. 512.972 : 532.5

Les lois fondamentales de la mécanique des fluides dans la représentation tensorielle et leur application à la théorie des turbomachines — *Dzung, L. S. (I. W.).*
Revue Brown Boveri, 8-953, vol. 40, n.º 8, pág. 321-330.

C. D. 517.2 : 526

Il peso nei problemi di «optimum» con applicazzione al problema dell'intersezione in avanti — *Dott. Armando Norinelli.*
Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici, 1953, vol. 8, n.º 4, pág. 213-224.

C. D. 526

Sulla trattazione sistematica delle reppresentazioni quantitative ed equivalenti — *Prof. Giovanni Boaga.*
Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici, 1953, vol. 8, n.º 4, págs. 213-224.

ELIN

AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE INDUSTRIE

VIENA — ÁUSTRIA

Fabricantes e instaladores de:

Equipamentos eléctricos para alta e baixa tensão — Geradores — Redes de distribuição de energia — Centrais térmicas e hidroeléctricas — Transformadores — Motores — Disjuntores — Arrancadores — Equipamentos de soldadura manual e automática — Material para tracção eléctrica — Material para iluminação — Rectificadores de mercúrio

Locomotiva de corrente contínua de 1000 V. para transporte de carvão numa mina na Áustria

REPRESENTANTES:

SOC. COM. CROCKER DELAFORCE & C.ª, S. A. R. L.

Rua D. João V, 2-2.º — LISBOA

C. D. 526.4

Sul problema di Snellius con quattro punti — *Geom. Ferdinando Romano.*

Rivista del Catasto e dei Servici Tecnici, 1953, vol. 8, n.º 4, pág. 213-224.

Probleme de Snellius ou de Pothenot.

C. D. 53.082 : 532

Appareils pour la mesure des niveaux rapidement variables sur modèle réduit — *J. Boudan.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.º 4, pág. 526-540.

C. D. 531.355 : 621 — 253.5 : 534.63

Étude de l'influence de la force centrifuge sur le coefficient de vibration d'aubes de turbines — *Naef, W.*

Bulletin Oerlikon, 12-952, n.º 295, pág. 82-84.

C. D. 532.513

Écoulement permanent dans les canaux convergents et divergeuts — (Considerações sobre a forma da superfície livre) — *Frank Engelund* e *Johs. Munch-Petersen.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.º 4, pág. 475-481.

C. D. 532.57 : 545.81

Modalités pour le titrage des solutions employées dans la méthode chimique pour la mesure des débits — Modalités d'ulization du nitrate de soude — *R. Zirilli.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.º 4, pág. 510-514.

C. D. 532.572

La determination dun diversoir devant respecter une loi hauteur-débit donnée — *Samuel Barocio Barrios.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.º 4, pág. 515-520.

C. D. 532.594

Clapotis partiel — *C. Carry.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.º 4, pág. 482-494.

C. D. 534.63 : 531.355 : 621 — 253.5

Étude de l'influence de la force centrifuge sur le coefficient de vibration d'aubes de turbines — *Naef, W.*

Bulletin Oerlikon, 12-952, n.º 295, pág. 82-84.

C. D. 537.312 : 621.3.015

Voltage dependent resistors (VDR).

Matronics, 3-953, n.º 2, pág. 17-29.

C. D. 537.312 : 621.3.015 : 621.3.015.2

Voltage stabilization with voltage dependent resistors.

Matronics, 3-953, n.º 2, pág. 30-40

C. D. 537.531 : 669

Lo stato attuale dell'esame dei materiali con raggi X e raggi γ — *R. Berthold, C. Faupel* e *N. Wetterneck.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.º 8, pág. 298-300.

Trans. de «Stahl u. Eisen», 24-4-952.

C. D. 539.1

Reacções e reactores nucleares — *Carlos de Azevedo Coutinho Braga.*

Gazeta de Física, 4-953, vol. 2, n.º 10, pág. 249-273.

C. D. 539.15.001.5 : 621.316.722 076.7

Le «Thyralux» au service de la recherche nucléaire — *Stoll P / Glättli / Seippel, O.*

Revue Brown Boveri, 10-952, vol. 39, n.º 10, pág. 390-394.

C. D. 54113 : 546.86

Lo studio di alcuni fenomeni elettrochimici con l'impiego di un dispositivo elettro-ponderale — Nota V — Antimonio — *P. Spinedi.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.º 8, pág. 284-8.

13 refer. bibliogr.

C. D. 545.2 : 546.47

Analisi dei residui di zinco — *E. F. Fellowe* e *F. R. S. Hardy.*

La Metallurgia Italiana, Abril 1953, vol. 45, n.º 4, pág. 155.

Trans. de «Analyst», Abril 1952.

C. D. 545.3 : 546.261

Separazione e analisi di carburi metallici dell'acciaio — *R. Pemberton.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.º 8, pág. 302-3.

Trans. de «Analyst», Junho 1952.

C. D. 545.81 : 546.18

Determinazione colorimetrica del fosforr nell'acciaio — *U. T. Hill.*

La Metallurgia Italiana, Abril 1953, vol. 45, n.º 4, pág. 156.

Trans. de «Analytical Chemistry», Out. 1952.

C. D. 545.81 : 546.27

Determinazione colorimetrica del boro nell'alluminio con 1,1 diantrimide — *D. A. Brewster.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.º 8, pág. 303.

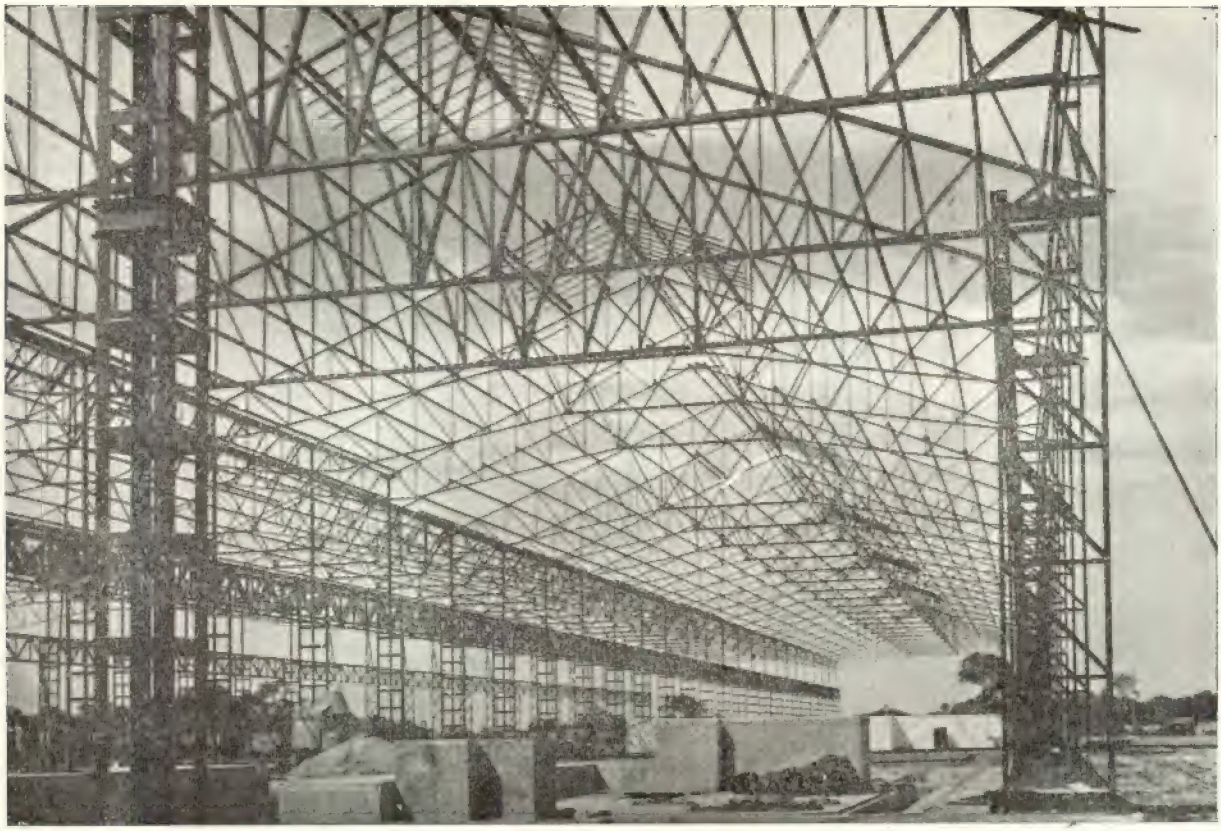
Trans. de «Analytical Chemistry», 12-51.

C. D. 545.81 : 546.87

Determinazione di piccoli quantità di bismuto nel pimobo — *C. J. Hall.*

La Metallurgia Italiana, Abril 1953, vol. 45, n.º 4, pág. 154-5.

Trans. de «Analyst», Junho 1952.



Vista da nave das máquinas das instalações da Lusalite em África
Executada pela Fábrica Metalúrgica e Construtora CARAVELA, LTD.ª (Antiga OMES)

FÁBRICA METALURGICA E CONSTRUTORA

Nesta oficina executam-se também outros trabalhos; como:

Reservatórios, estruturas metálicas para aparelhos de elevação, postes metálicos, condutas metálicas, pontes metálicas, etc.

Sede: Avenida Infante D. Henrique — Talhão 10 — LISBOA

Telef. { 399008 / 399480

C. D. 547.74 : 615

La clorofila en la industria quimico-farmacéutica — *Gil Montero.*

Ion, 5-953, vol. 13, n.º 142, pág. 264-7.

C. D. 552 : 691.3

Geotechnique et minéralogie — *L. Capdecomme, J. Farran et M. Orliac.*

La Technique Moderne — Construction, Maio 953, tomo 8, n.º 5, pág. 151-156.

Vide tradução em português em «Análise», n.º 36, Outubro de 1953.

C. D. 62 (01)

La Sécurité des constructions et le contrôle de la qualité des fournitures — *M. Marcel Prat.*

Bulletin de A. I. Congrés des Chemins de Fer, 4-953, vol. 30, n.º 4, pág. 207-231.

C. D. 62.006.2 : 620.1

Nos laboratoires d'essai des matériaux — *Bohnenblust, J.-P.; Gaudenzi, A.; Zschokke, H. (L. P.).*

Revue Brown Boveri, 8-953, vol 40. n.º 8, pág. 305-320.

C. D, 620.1 : 62.006.2

Nos laboratoires d'essai des matériaux — *Bohnenblust, I. P.; Gaudenzi, A.: Zschokke, H. (L. P.).*

Revue Brown Boveri, 8-953, vol. 40, n.º 8, pág. 305-320.

C. D. 620.19 : 679.5

Les plastiques dans les fusées à liquides — *P. M. Terligi* e *A. E. Lenehan.*

Industrie des Plastiques Modernes, Set.-Out. 1953, vol. 5, n.º 8, pág. 6-8.

C. D. 620.19.001 : 541.13

Applicazione dei modelli electrici allo studio dei fenomeni diffusive nella corrosione per aereazione differenziale — *Giuseppe Bianchi.*

La Metallurgia Italiana, Abril 1953, vol. 45, n.º 4, pág. 123-7.

8 ref. bibliogr.

C. D. 621.132.8 (42)

Locomotive à turbine à gaz de construction britannique.

Bulletin de l'A. I. du Congrés des Chemins de Fer, 1953, vol. 30, n.º 1, pág. 42-53.

C. D. 621.187.2/3

El enfriamiento prévio en el lavado de calderas de locomotoras — *José Maria Fernandez de Castro y Blanco.*

Anales de Mecanica y Electricidad, Nov.-Dez. 1952, vol. 29, n.º 6, pág. 311-318.

C. D. 621.209.3

Usine marémotrice de la Rance — *F. Voyer.*

Electricité, 3-953, n.º 192, pág. 63-66.

C. D. 621.224 — 525.3

Regulators and regulator problems in the Harspranget power plant (The turbine governor).

ASEA Journal, Março-Abril 1953, vol. 26, n.º 3-4, pág. 60-4.

C. D. 621 — 253.5 : 534.63 : 531.355

Étude de l'influence de la force centrifuge sur le coefficient de vibration d'aubes de turbines — *Naef, W.*

Bulletin Oerlikon, 12-52, n.º 295, pág 82-84.

C. D. 621.294

Usinas de bombeamento alimentando reservatórios de acumulação — *Henrique Andrade.*

Engenharia (Órgão Oficial do Instituto de Engenharia — S Paulo), 7-953, vol. 11, n.º 131, pág. 363-368.

C. D. 621.311.22.142

Design Feactures of Certain British Power Stations — *S. D. Whetman.*

The Institution of Electrical Engineers, 9-953, vol. 100, n.º 125, págs. 225.

C. D. 621.313.82

Descripción y proyectos de las magnetos «Femsa» MVE 41-1 y 41-2 — *J. Kindelan, V. Arroyo* e *A. Catalerie.*

Anales de Mecanica y Electricidad, Nov.-Dez.-1952, vol. 29, n.º 6, pág. 267-310.

C. D. 621.313.322

Expériences faites avec des enroulements statoriques d'alternateurs à haute tension dans l'usine de Bannwil de la S. A. des Forces Motrices Bernoises — *Frey R. — Berne*

Bulletin Oerlikon, 2-953, n.º 296, pág. 13-14.

C. D. 621.314.2.016.33

Desiquilibrios en los transformadores trifasicos — *I. Ignacio Martin Artajo.*

Anales de Mecanica y Electricidad, Nov.-Dez.-1952, vol. 29, n.º 6, pág. 283-296.

C. D. 621.314.224.3

Les transformateurs d'intensité Brown Boveri — *Valloton, J. P.*

Revue Brown Boveri. 10-952, vol. 39, n.º 10, pág. 355-367.

C. D. 621.314.65

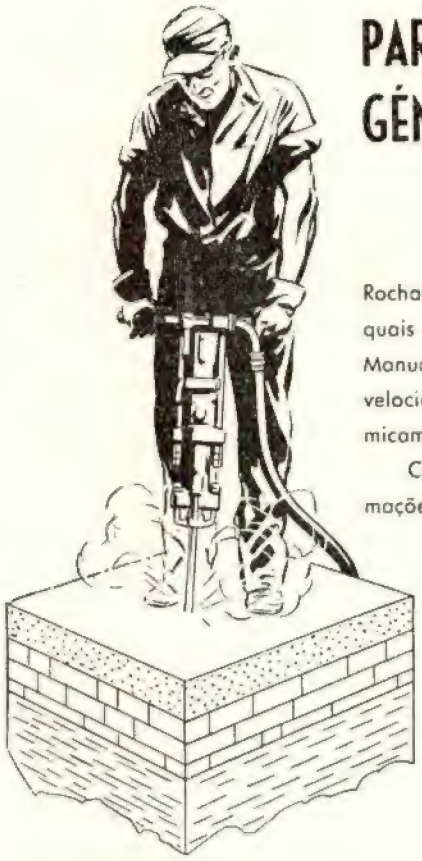
Redreeseurs Oerlikon à vapeur de mercure — *Storsand, B.*

Bulletin Oerlikon, 12-52, n.º 295, pág. 55-73.

C. D. 631.315.051.025 (485)

Data of the swedish 380 kV transmission system — *Åke Rusk* e *B. Rathsman.*

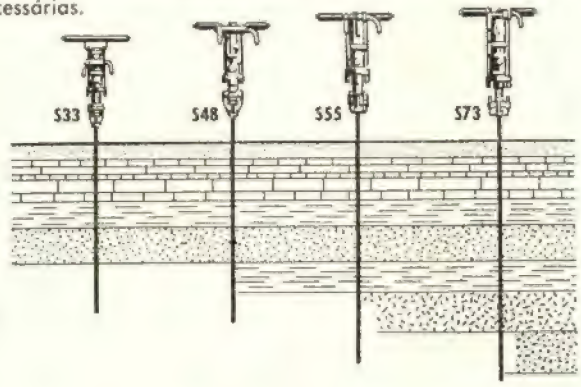
ASEA Journal, Março-Abril 1953, vol. 26, n.º 3-4, pág. 65-7.

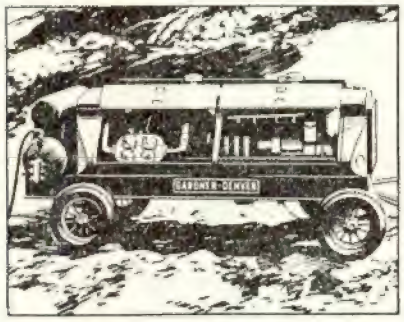


PARA ABRIR FUROS EM TODO O GÉNERO DE ROCHAS DA FORMA MAIS ECONÓMICA

Rochas rijas e macias – furos pouco ou muito profundos – seja quais forem as condições para furar – um dêstes Perfuradores Manuais Gardner-Denver representa o conjunto mais ideal de velocidade, pêso e potência para furar rochas rápida e econòmicamente.

Consulte o nosso representante, pedindo-lhe todas as informações necessárias.





Os Compressores de Ar Comprimido Portáteis Gardner-Denver são de alta resistência e trabalham em todas as condições atmosféricas e altitudes.

Os Perfuradores nunca ficam sêcos quando o Lubrificador Automático LO12 lubrifica a tubagem de ar comprimido – sempre que fôr necessário.

DESDE 1859

GARDNER-DENVER

Gardner-Denver Company, Export Division.
233 Broadway, New York 7, N. Y., U.S.A.
Gardner-Denver Company, Quincy, Illinois, U.S.A.

COMPRESSORES, BOMBAS E PERFURADORES DA MAIS ALTA QUALIDADE

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA PORTUGAL:

CASTOR LAORDEN BESGA

16-C, RUA D. FILIPA DE VILHENA, 16-D • LISBOA

Ad No. 46

C. D. 621.315.1 : (624.042+624.044)

Cálculos de las tensiones mecánicas y las flechas de los condutores aéreos con ayuda de diagramas — *Todeo Maciejwski.*

Revista Electrotécnica, 6-953, vol. 39, n.º 6, pág. 237-242.

C. D. 621.315.618.9.015.5

Tensión de ruptura entre cilindros concéntricos en gases comprimidos — *Oscar Briozzo.*

Revista Electrotécnica, 6-953, vol. 39, n.º 6, pág. 209-236.

C. D. 661.316.543

Un nouveau commutateur de commande et de signalisation — *T. Noppen.*

ACEC. Charleroi, 9-953, n.º 2 (1953), pág. 30-38.

C. D. 621.316.545.1

380 KV Isolators — *T. Hellonborg.*

ASEA Journal, Julho-Agosto 1953, vol. 26, n.º 7-8, pág. 106.

C. D. 621.316.57 (04)

Carditions d'emploi des contacteurs électromagnétiques *G. Kœhler.*

Electricité, 7-8-953, n.º 196, pág. 143-148.

C. D. 621.316.57.064 25

Le disjoncteur convecteur pour montage à l'intérieur. type S, disjoncteur rapide à très faible volume d'huile — *Bossi, H. (P. H.).*

Revue Brown Boveri, 10-952, vol. 36, n.º 10, pág. 368-373.

C. D. 621.316 : 57.064.45

High-voltage Circuit-breackers for the Harsprenget Power Transmission — *I. Lindström.*

ASEA Journal, Julho-Agosto 1953, vol. 26, n.º 7-8, pág. 99.

C. D. 621.316.57.066

Coffrets à condensateurs pour l'alimentation des bobines de déclénchement de disjoncteur — *G. Söderberg,*

Asea-Revue, 9-953, n.º 5, pág. 83.

C. D. 621.316.726 : 621.311.2

Une méthode de calcul des caractéristiques de réglage de fréquence des centrales — *Oja, W.*

Asea-Revue, 7-953, ano 25.º, n.º 4, pág. 47-56.

C. D. 621.316.727:621.316.92

Le contacteur dans le branchement et la protection des condensateurs basse-tension — *André Blancpain.*

Electricité, 9-953, n.º 197, pág. 177-183.

C. D. 621.316.729

Dispositifs modernes de mise en paralléle automatique pour usines génératrices et sous-stations — *Sax, M.*

Bulletin Oerlikon, 2-953, n.º 296, pág. 1-13.

C. D. 621.316.933

Lightming Assisters Protecting 380 KV Power System *B. Grundmenk.*

ASEA Journal, Julho-Agosto 1953, vol. 26, n.º 7-8, pág. 114.

C. D. 621.316.933 : 621.314.21

Les contraintes sollicitant le point neutre de transformateurs et la protection de celui-ci contre les surtensions — *Wellauer, M.*

Bulletion Oerlikon, 12-952, n.º 295, pág. 73-81.

C. D. 621.335.2

Les nouvelles automotrices de la ligne de tramway Saint-Gall — Speicher — Trogen — *Glauser, G. L.*

Bulletin Oerlikon, 12-952, n.º 295, pág. 85-86.

C. D. 621.337

La commande individuelle des essieux — *M. Adolphe — M. Hug.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 1953, vol. 30, n.º 1, pág. 1.

C. D. 621.337.2 : 621.335.024

Controller à cames à grand nombre de positions pour véhicules moteurs à courant continu — *Fehr, A. (Tr).*

Revue Brown Boveri, 10-952, vol. 39, n.º 10, pág. 374-375.

C. D. 621.34 : 621.928.3

Centrifuger à haut rendement pour l'industrie sucrière.

Asea Revue, 9-953, n.º 5, pág. 67.

C. D. 621.34 : 643.6

Caractéristiques des moteurs eléctriques utilisés dans les appareils électro-domestiques — *J. Polard.*

Electricité, 9-953, n.º 197, pág. 169-176.

C. D. 621.34 : 665.5

Les activités des ACEC dans l'industrie pétrolière — *L. Barbiot.*

ACEC Charleroi, 9-953, n.º 2 (1953), pág. 3-28.

C. D. 621.34 : 677.051.434

La commande individuelle des cardes à coton — *Jansö, A.*

Asea Revue, 7-953, ano 25.º, n.º 4, pág. 57-64.

C. D. 621.365 : 669.187

American Arc Furnace Pratice — Recent Developments in the U. S. Steel Industry — *W. B. Wallis.*

Metallurgie, 10-953, vol. 48, n.º 288, pág. 199-203.

C. D. 621.384.2

Les piles atomiques — *B. Jacrot., F. Netter, V. Raievski*

Electricité, 3-953, n.º 192, pág. 49-57.

C. D. 621.384.2

Contrôle des réacteurs nucléares — I Mésures nucléaires — *M. Surdin & J. Weill.*

Electricité, 5-953, n.º 194, pág. 103-108.

C. D. 621.384.2

Contrôle des réacteurs nucléaires — II Mésures non nucléaires — *M. Surdin & J. Weill.*

Electricité, 6-953, n.° 195, pág. 120-124.

C. D. 621.385.832 : 331.875

Bildröhren in Fließfertigung — *R. Behne.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 26-28.

C. D. 621.385.832 : 535.822.9

Mesurement with the Flying-Spot microscope and mesurement of shape — *J. Z. Young.*

The Institution of Electrical Engineers, 9-953, vol. 100 n.° 125, pág. 256.

C. D. 621.392 2

A method of eproximate Steady-state Analysis for nemlinear networks — *G. R. Slemon.*

The Institution of Electrical Engineers, 9-953, vol. 100 n.° 125, pág. 275.

C. D. 621.394.34 : 621.395.33

Eine neuartige schuurlose Fernschreib-Haud — vermittlung — *A. Hezel.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 8-10.

C. D. 621.395.623.743

Der elektrostatische Lautsprecher SKL 100 — *H. Abelmann.*

S. E. G. Nachricten, 1-3, n.° 3, pág. 29-31.

C. D. 621.395.625 : 679.5

Le téléphone fait un large appel aux plastiques — *L. W. Droel.*

Industrie des Plastiques Modernes, Set.-Out. 1953, vol. 5, n.° 8, pág. 4-5.

C. D. 621.395.66

Studice of Telephone Teaffic with the aid of a machine — *S. W. Broadhuest and A. T. Harmston.*

The Institution of Electrical Engineers, 9-953, vol. 100, n.° 125, pág 259.

C. D. 621.395.663.3 : 621.395.322

Gebührenerfassung bei Selbstwählferngesprächen in Nebenstellenanlagen — *V. Epinatjeff.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 3-7.

C. D. 621.396.611.21

Les ultra-sons et leurs applications industrielles. Les générateurs électriques et électroniques — *P. Hémardinguer.*

Electricité, 9-953, n.° 197, pág. 184-188.

C. D. 621.397.331.2

Télévision : les raisons du choix du 819 lignes — *Maurice Lorach.*

Electricité, 9-953, n.° 197, pág. 189-194.

C. D. 621.397.712.3

Special effects for television studio productions — *A. M. Spooner.*

The Institution of Electrical Engineers, 9-953, vol. 100, n.° 125, pág. 288.

C. D. 621.398 : 621.311

Störungsweldeanlagen in Sromversorgungsnetzen — *H. Mutschke.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 13-16.

C. D. 621.398.004.14

Kritische Betrachtungen über die Anwendung von Kriegsentwickhungen auf dem Funknavigationsgebiet für zivile Zwecke — *E. Kramar.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 11-22.

C. D. 621.431.72 (42)

La locomotive Fel des British Bailways.

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 12-952, vol. 29, n.° 12, pág. 971-984.

C. D. 621.436.13 : 629.12

Les détails caractéristiques des grands moteurs marins Diesel-Sulzer.

Revue Technique Sulzer, 1952, n.° 1, pág. 1-14.

C. D. 621.54 : 621.643 : 725.51

Rohrpost hilpt heilen ! — *E. Preuss.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, pág. 17-20.

C. D. 621.67

Critères pour l'instabilité de fonctionnement des pompes centrifuges — *Paul Sliosberg.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.° 4, pág. 521-525.

C. D. 621.744

Metal Casting Methods — VII-Moulding Sands and Pattern Production — *J. B. Mc Intyre.*

Metallurgia, 10-953, vol. 48, n.° 288, pág. 165-168.

C. D. 621.771 : 669.14

Les feuillards d'acier laminés à froid — *M. Descudé.*

Ingénieurs et Techniciens, 4-953, n.° 54, pág. 22-26.

C. D. 621.79

The British Welding Research Association — *K. Winterton.*

Metallurgia, 20-953, vol. 48, n.° 288, pág. 187-191.

C. D. 621.791 : 778.33] 539.4

L'esame radiografico delle saldature: una completa valutazione dei difetti in termini di resistenza statica ed a fatiga — *Oscar Masi* e *Antonio Erra.*

La Metallurgia Italiana, 8-952, vol. 45, n.° 8, pág. 273-83.

Fábrica Portugal

S. A. R. L.

LISBOA

MOBILIÁRIO METÁLICO

EM TODOS OS GÉNEROS

Instalações completas para :

Mobiliário moderno
para

ESCRITÓRIOS
ESCOLAS
BIBLIOTECAS

CLÍNICAS
HOSPITAIS
SANATÓRIOS
CINEMAS
HOTÉIS
ESPLANADAS

SALAS DE EXPOSIÇÕES :

Rua Febo Moniz, 2 a 20 — Praça dos Restauradores, 49 a 57

Avenidas da República e Elias Garcia — Rua da Graça, 82 e 84

C. D. 621.793.002.5

Cilindri per laminatoio in ghisa a grafite sferoidale — *J. Neuville.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.° 8, pág. 300-2.

C. D. 621.867.2

Les Convoyeurs a Bande ou Transporteurs a courroie de caoutchouc — *Ch. Mondin.*

La Technique Moderne-Construction, 9-953, Tomo 8. n.° 9, pág. 295-305.

C. D. 621.879.63.003

Prix de revient des engins de terrassement — *R. Tofani*

La Technique Moderne-Construction, Julho-Agosto, 1953, Tomo 8, n.° 7-8, pág. 225-234; 252-258.

C. D. 621.979 : 621.791

Presses-plieuses hydrauliques entièrement soudées — *Curt F. Kollbrunner.*

L'Ossature Metallique, 15-953, n.° 10, pág. 504-506.

C. D. 622.7 : 662.6/9

Les appareils modernes de préparation mécanique des combustibles — *P. Persomet.*

Ingénieurs et Techniciens, 4-953, n.° 54, pág. 37-41.

C. D. 623.833.002.3 : 669-15.18

I trattamenti termici delle corazze navali — *Leopoldo Malvezzi.*

La Metallurgia Italiana, 4-953, vol. 45, n.° 4, pág. 133-8

C. D. 624.012.47-046.5 (083.74)

Le Problème de la Sécurité dans les Constructions em Béton Précontraint.

La Technique Moderne-Construction, 10-953, Tomo 8, n.° 9, pág. 289-90.

C. D. 624.057.9-012.4

Amélioration de la productivité sur les chantiers traditionneles d'ossatures en béton armé.

La Technique Moderne-Construction, 7-953, Tomo 8. n.° 7, pág. 220-223.

C. D. 624.072.33

La méthode de Cross et ses simplifications — Portiques simples et multiples à traverse parabólique avec valeur constante de la projection verticale du moment d'inertie — *S. Zaytzeff.*

La Technique Moderne-Construction, 8-953, Tomo 8, n.° 8, págs. 259-264.

C. D. 624.21 (44)

Reconstruction Du Pont Jean-Richard — *Georges Vrain.*

La Technique Moderne-Construction, 6-953, Tomo 8, n.° 6, págs. 183-91.

C. D. 624.21 (494) SCHINZNACH-BAD

Le Pont-Rout sur L'Aar près de Schinznach-Bad — *M. Frei.*

L'Ossature Metallique, 10-953, n.° 10, págs. 497-903.

C. D. 624.9

Poappel de quelques principes fondamentaux pour le calcul des ossatures des constructions et impressions recueillies au cours de l'etude de deux tomes I e II de «Vorlesunque über Stalik der Baukonstruktirum» du Professeur Maier-Leibnitz.

Bulletim del'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 12-952, vol. 29, n.° 12, págs. 988-990.

C. D. 624.92.012.47 : 725.35

Construction De Réservoirs En Béton Précontraint — Procédé Preload — *Charles Mallet.*

La Téchnique Moderne — Construction, 8-953, tomo 8, n.° 8, págs. 247-51.

C. D. 624.94 : 725.39 (493) MELSBROECK

Superstructure métallique d'un hangar à avions pour l'aéroport de Melsbroeck.

L'Ossature Metallique, 10-953, n.° 10, págs. 520-522.

C. D. 624.94.07

Les charpentes en acier précomprimé — *G. Magnel.*

L'Ossature Metallique, 10-953, n.° 10, págs. 507-519.

C. D. 625.113

Connaissances nouvelles pour la conception des jonctions en courbe au point de vue de la courbure — *M. E. Böse.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès de Chemins de Fer, 1-953, vol. 30, n.° 1, págs. 36-91.

C. D. 625.113

Accélérations dans les branchementes de voie parcours à grande vitesse — *M. J. Chappellet.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 67-74.

C. D. 625.121 (73)

Équilibrage dynamique des roues de voûtures aux atelieres de Burnside.

Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 125-129.

C. D. 625.134.4

Les joints de rails alternés à décalage réduit — *M. A. Saldanha.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 5-953, vol. 30, n.° 4, págs. 232-244.

C. D. 625.142.4

La cheville ondullé dans la troverse en béton et le mointieu du serrage dans la fixation du rail — *M. Bruno Neumann.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 1-953, vol. 30, n.° 1, págs. 54-62.

C. D. 625.143.3 (73)

L'Essai des extrémités de rails aux ultra-sons — *M. C. J. Code.*

Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 121-124.

Para impermeabilizar terraços, paredes, fundações, etc.

EMPREZA DE PRODUCTOS ASFÁLTICOS
IMPERMEABILISADOR
IMEPA
RUA FILIPE FOLQUE, 10-1.º-LISBOA

CONTRA A HUMIDADE

FABRICA EM SACAVÉM

TELEFONES { 4 2651 / 4 2156 TELEG. EPALDA—LISBOA

MÁRMORES

aos melhores preços
Em todas as aplicações

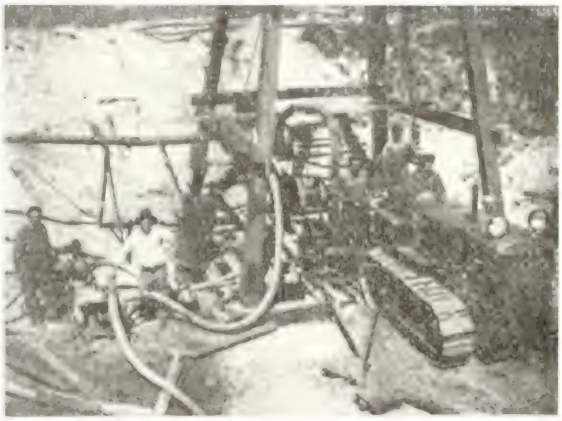
A MAIOR PRODUÇÃO DO PAÍS

Pedidos à

Sociedade dos Mármores de Portugal, L.da

Rua de S. Domingos de Benfica, 63
LISBOA

SOPECATE
Sondagens e Fundações
Rua do Arsenal, 146-2.º Esq.
Telefone 3 4010 LISBOA



Captação de águas na propriedade do Sr. Vasco de Andrade, em Almeirim

C. D. 625.172 (485)

Lavage et reballastage de la voie en Suéde — *M. Terd Fogelberg.*

Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 130-134.

C. D. 625.19 (43)

Les répercussions des mouvements du Sol dus à l'exploitation des mines — *M. Herbert Wienecke.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 5-953, vol. 30, n.° 4, págs. 245-260.

C. D. 625.212 (44)

Essai sur le métropolitain de Paris d'une voiture montée sur pneumatiques — *H. Olysse Lamalle.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 99-120.

C. D. 625.7/8 + 629.139.1,

Méthodes récentes de construction et d'entretien des routes et des pistes d'aérodromes — *M. Max Jacobson.*

La Téchnique Moderne — Construction, 4-953, tomo 8, n.° 4, págs. 99-118.

C. D. 625.7/8 + 629.139.1

Documentatiou technique sur quelques chaussées et aérodromes récents.

Rêvetements en béton des chaussés.

Structure du béton et formation des cassures.

La Téchnique Moderne — Construction, 4-953, tomo 8, n.° 4, págs. 137-148.

C. D. 625.7/8.002.3 (083.1)

Classification des matériaux pour plates-formes et pour chaussées grenues - *Highway Research Board.*

La Téchnique Moderne — Construction, 4-953, tomo 8, n.° 4, págs. 119-136.

C. D. 627.13 : 532.56

Le calcul du nouvement non permanent dans les rivières par la méthode dite des «Lignes d'influence» — Note sur L'exactiture des resultats — *H. Holsters.*

La Houille Blanche, Agosto-Set. 1953, n.° 4, págs. 495-509.

C. D. 627.82 (44) Seyssel

Usine-Barrage de Seyssel — *P. Galabru.*

La Técnique Moderne — Construction, 9-953, tomo 8, n.° 9, págs. 279-87.

C. D. 627.824.7 + 627.824.3

Construction des Barrages Mixtes en Béton et en Terre.

La Téchnique Moderne — Construction, 9-953, tomo 8, n.° 9, págs. 291-93

C. D. 627.844 (44) Montpezat

La condute Forcée en Puits Blindé de la Chute de Montepezat — *G. Mau Boussin.*

La Téchnique Moderne — Construction, 5-953, tomo 8, n.° 5, págs. 157-163.

C. D. 627.844 (494)

Deux Conduits Forcées Récentes en Suisse — *M. E. Hofmann.*

L'Ossature Metalique, 10-953, n.° 10, págs. 485-488.

C. D. 628.14

Revêtement des Galeries Sous-Pression.

La Téchnique Moderne — Construction, 6-953, tomo 8, n.° 6, págs. 203-204.

C. D. 628.81/84 : 697.4 : 725.28

Les installations thermiques des nouveaux abattoirs de la ville de Genève.

Revue Téchnique Sulzer, 1 952, n.° 1, págs. 14-20.

C. D. 628.97

Les tendances actuelles de l'éclairagisme — *Maurice Leblanc.*

Electricité, 6-953, n.° 195, págs. 117-119.

C. D. 629.12.011 : 679.57

La remise à neuf des coques de bois.

Industrie des Plastiques Modernes, Set.-Out. 1953, vol. 5, n.° 8, págs. 2-3.

C. D. 629.13.002.21

Technical aspects of production — *J. V. Connolly.*

The Aeroplane, 14-8-953, vol. 85, n.° 2195, págs. 200-1.

C. D. 629.135.4.002.21

Piasecki's helicopter production.

The Aeroplane, 23-10-953, vol. 85, n.° 2205, págs. 568-9.

C. D. 629.136.3

Project — Flying saucer — *D. E. S. Isle.*

The Aeroplane, 23-10-953, vol. 85, n.° 2205, págs. 576-7.

C. D. 633.2 : 679.57

Silos sous baches vinyliques.

Industrie des plastiques modernes, Set.-Out. 1953, vol. 5, n.° 8, pág. 1.

C. D. 656.223.2

La détermination de l'importance des parcs actifs de wagons et de locomotives en trafic marchandises — *N. Dimitrije S. Zivkovic.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 2-953, vol. 30, n.° 2, págs. 75-98.

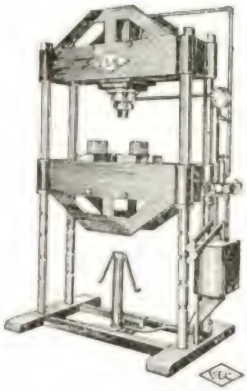
C. D. 656.225

Les Containers Repliables.

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 12-952, vol. 29, n.° 12, págs. 985-987.

JANSON, L.DA

EQUIPAMENTO PARA OFICINAS DE AUTOMÓVEIS



- Bancos de ensaio Diesel
- Equipamento para ensaios eléctricos
- Prensas hidráulicas
- Ferramenta eléctrica portátil
- Ferramenta manual
- Aparelhagem e ferramenta para «bate-chapa»
- Equipamento de pintura
- Aparelhagem para alinhamento de direcções

ESTUDOS E PROJECTOS DE OFICINAS

TELEF. 5 3142

RUA D. FILIPA DE VILHENA, 10 ◆ **LISBOA**

MÁQUINAS

INDUSTRIAIS E AGRÍCOLAS

MATÉRIAS-PRIMAS

Máquinas Ferramentas
Máquinas para Reparação de Automóveis e Motores Diesel
Material para Estações de Serviço Automóvel
Fornos e Estufas, Eléctricos e a Óleos Pesados
Bombas — Compressores — Válvulas
Máquinas para soldadura Eléctrica e Autogéneo
Máquinas para Trabalhar Chapa e Tubos
Máquinas para Forjar
Máquinas para a Indústria Mineira
Ferramentas Eléctricas e Pneumáticas
Aparelhagem de Precisão
Ferramentas para Fins Gerais e Especiais
Máquinas para Lavandaria e Tinturaria
Pontes Rolantes e Diferenciais Eléctricos
Máquinas para Trabalhar Madeira
Motores Diesel, Grupos Electrogénios e Empilhadores
Material Eléctrico
Máquinas para Trabalhos Agrícolas
Máquinas para Construção Civil e Estradas
Aços Especiais para Construção e Ferramentas

O MAIOR STOCK DO PAÍS

MÁQUINAS DE PRECISÃO, L.DA

(ENG. J. D'ARRIAGA DE TAVARES)

«CASA FUNDADA EM 1926»

LISBOA — Rua da Boavista, 45 a 49 — Telef. 6 6086 ✶ PORTO — Rua Sá da Bandeira, 629 — Telef. 2 8720

Standard Electrica

ASSOCIADA

DA

"INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORPORATION"

PROJECTOS — FORNECIMENTOS — INSTALAÇÕES

— Material de radiocomunicações para todas as aplicações em média, alta, muito alta e ultra-alta frequência;

— Equipamentos de radiodifusão e televisão e respectivo material de estúdio e acessórios;

— Sistemas de antenas para aplicações gerais e especiais para radiocomunicações, radiodifusão e televisão;

— Instalações de comutação telefónica, manuais e automáticas, de todos os sistemas e capacidades. Sistemas de comunicações por fios em altas frequências;

— Materiais de transmissão telegráfica automática, por fios e por rádio;

— Sistemas de sinalização e de comando, automáticos e manuais, intercomunicadores, amplificadores e aparelhagem acessória;

— Cabos e acessórios de todos os tipos, para energia, comunicações e altas frequências;

— Rectificadores de selénio de tipos especiais e gerais para todas as aplicações.

●

Serviços Técnicos, Comerciais e Fábrica

NA AVENIDA DA INDIA — **LISBOA**

TEL. 38171/6

telefones · radio · cabos

C. D. 656 25 : 621.33

Problèmes de signalisation ferroviaire sur les lignes électrifiées à courant industriel — *N. J. Walter.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 5-953, vol. 30, n.° 4, págs. 261-273.

C. D. 656.281

La question des déraillements. — *Pierre Kereszty.*

Bulletin de l'A. I. du Congrès des Chemins de Fer, 12-952, vol. 31, n.° 12, págs. 943-969.

C. D. 658.562.338.4 : 621.395.3

Qualitätskontrolle fernsprentechchischer Geräte — *F. Schmid.*

S. E. G. Nachrichten, 1-953, n.° 3, págs. 21 a 25.

C. D. 66.017 : 66.02

Le problème du matériau dans la construction d'appareils pour l'industrie chimique.

Revue Téchnique Sulzer, 1952, n.° 1, págs. 21-34.

C. D. 661.725 (46)

La industria del glicol em España — *L. Blas.*

Ion, 5-953, vol. 13, n.° 142, pág. 255-8.

C. D. 661·76

Carbon in the Engineering and Metallurgical Industries VII — Industrial graphites, diamonds and special mixtures — *V. S. Kingwood.*

Metallurgia, 10-953, vol. 48, n.° 288, págs. 169-174.

C. D. 661.78

Las siliconas y su applicación industrial — *B. Tremora Non.*

Quimia, 6-953, n.° 8, pág. 7-11.

C. D. 662.6/9 : 622.7

Les appareils modernes de préparation mécanique des combustibles — *P. Personnet.*

Ingénieurs et Techniciens, 4-953, n.° 54, págs. 37-41.

C. D. 662.753.1 : 620.1

Le choix des matérieux dans l'iudustrie du raffinage pétrole — *J. Pasqualini.*

Ingénieurs et Techniciens, 4-953, n.° 54, págs. 13-20.

C. D. 662.61 : 62.006.2 : 532.5

Les nouveaux laboratoires de mécanique des fluides et d'étude de la combustion — *Ribary, F. (L. P.).*

Revue Brown Boveri, 8-953, vol. 40, n.° 8, págs. 276-288.

C. D. 663.4

Una opinión sobre las perspectivas de la estabilidad microbiológica de cerveja em España, en relación con viaje de estudios por varias fábricas de cerveja alemanas — *F. A. Garcia*

Ion, 5-953, vol. 13, n.° 142, pág. 268-270.

C. D. 666.3/7

The Britich Ceramic Research Association — *A. E. Dodd.*

Metallurgia, 10-953, vol. 48, n.° 288, págs. 180-182.

C. D. 666.76.001

Notizie sui mattoni per placca.

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.° 8, págs. 247-9.

10 refer. bibliogr.

C. D. 666.76 002.3

Refrattari di carbone — *Giovanni Chiesa.*

La Metallurgia Italiana — Atti Notizie, 8-953, vol. 45, n.° 8, pág. 246.

C. D. 667.66

Les Huilee siccatives et les sicatifs — Les peintures et les vervis gras — *G. Nédey.*

Ingenieurs et techniciens, 4-953, n.° 54, pág. 49-55.

C. D. 669 — 157.1.001.5

Curve — Durezza — Temperatura — Tempo di rinvenimento — *Mario Casadio.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.° 8, págs. 235-6.

C. D. 666.94.041.001.5 (43)

Ensayos prácticos con los sistemas de hornos usuales en la actualidad en la industria alemana del cemento — *Ehrhart Schott.*

Cemento-Hormigon, 4-953, vol. 19, n.°° 230-4, págs. 143-9 + 178-84 + 214-20 + 254-60 + 286-92.

C. D. 669.018.2

Leghe speciali per pistoni — *G. Tremolada* e *E. Gatton.*

La Metallurgia Italiana, 8-953, vol. 45, n.° 8, págs. 289-97.

C. D. 669.13

The Britsh Cart Iron Research Association — *J. G. Pearce.*

Metallurgia, 10-953, vol. 48, n.° 288, págs. 175-177.

O EMPREGO DO CIMENTO BRANCO...

permite acabamentos mais perfeitos, mais duradouros e muito mais económicos

Estude a vantagem do emprego do

CIMENTO BRANCO LUSO

Consulte os distribuidores gerais

No Sul: **SCIAL** — T. do Corpo Santo, 15 — Telef. 2 0464 — Lisboa
No Norte: **SCIAL** — R. do Bonjardim, 205 — Telef. 2 5779 — Porto

Oficina e Laboratórios

do

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO de ELECTROTECNICA, fornecem todo o género de material escolar de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA-ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público.

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Instalações completas de Relógios Eléctricos com ou sem sinalização. Máxima precisão

Relógios-Mãe, Relógios secundários para interior e exterior, Relógios de ponto, Etc..

Representante geral: BORSARI & MEIER S. A. — Zurich, Suissa

Pedidos de orçamentos ao seu agente para Portugal Continental e Ultramarino

FACTO LIMITADA

RUA DA MADALENA, 46, 2.º — LISBOA ✦ Telef. 22948 / 27338

RELÓGIOS DE CONTROLE PARA TODOS OS FINS

Utilizáveis em

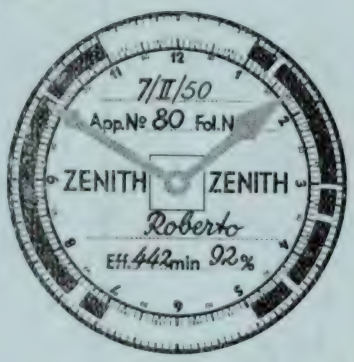
- Veículos de carga
- autocarros
- máquinas de todos os tipos
- tractores
- serviço de ronda
- locomotivas
- serviços públicos

Etc.

Algumas vantagens:

Maior rendimento pelo perfeito controle — análise dos processos de trabalho — segurança nos cálculos de preços de custo — exactidão nas desvalorizações de máquinas e veículos.

SEM controle Zenith: - 61 % (4 h 56 m) de trabalho útil numa jornada de 8 horas.



COM controle Zenith: - 92 % (7 h 17 m) de rendimento para o mesmo trabalho em 8 horas.

FABRIQUES DES MONTRES ZENITH — LE LOCLE (SUISSE)

Porque todos preferem as Motoniveladoras Caterpillar

(1) As motoniveladoras CATERPILLAR são fabricadas, exclusivamente, com peças CATERPILAR, enquanto outros fabricantes montam as suas motoniveladoras com peças de várias procedências.

A CATERPILLAR projecta e fabrica o motor, a transmissão, o comando final, os comandos mecânicos, a armação, o círculo, a barra de tracção e a lâmina.

(2) As motoniveladoras CATERPILLAR são equilibradas.

A CATERPILLAR projectou todos os seus modelos de motoniveladoras de modo a que o equilíbrio perfeito da força do motor, do peso e das velocidades de trabalho contribuam para aumentar a produção e diminuir o seu custo.

(3) As motoniveladoras CATERPILLAR duram muito.

Apesar de as primeiras motoniveladoras CATERPILLAR terem sido construídas há 22 anos, 99 % ainda trabalham.
Os possuidores dessas máquinas ainda beneficiam das vantagens da superior qualidade das suas máquinas, depois de 22 anos de trabalho útil.

(4) As motoniveladoras CATERPILLAR realizam muitas espécies de trabalho.

Além dos mais diversos e pesados serviços que, normalmente, podem ser executados pela MOTONIVELADORA CATERPILLAR, ela pode executar outros trabalhos utilizando os seguintes acessórios:

Alargador de estradas
Escarificador
Lâmina de «Bulldozer»
Elevador-carregador de terras

(5) Os Representantes da CATERPILLAR prestam bons serviços.

A função mais importante do Representante CATERPILLAR é prestar assistência técnica e fornecer sobressalentes genuínos para as máquinas CATERPILLAR que existem no País de que é Representante.
Ao comprar uma motoniveladora CATERPILLAR pode ter a certeza de que a SMEIA tem, ao seu dipor, um «stock» adequado de sobressalentes e mecânicos hábeis e treinados para cuidar da sua máquina.

Se tem problemas de nivelamentos ou, em geral, de remoção de terras, peça à SMEIA para lhe proporcionar, no campo, uma demonstração com uma motoniveladora CATERPILLAR.

SMEIA

SOCIEDADE DE MECANIZAÇÃO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA - S. A. R. L.
AVENIDA A, N.° 8, AREEIRO
LISBOA — PORTUGAL

Companhia União Fabril

Sede: Rua do Comercio, 49

LISBOA

O MAIOR AGRUPAMENTO INDUSTRIAL DA PENINSULA IBÉRICA

Fábricas em:
Alferrarede, Barreiro, Canas de Senhorim, Lisboa, Mirandela, Óbidos, Porto, Soure e Vila Nova de Gaia.

Superfosfatos, Sulfatos de Cobre, Enxofre, Sabões, Acidos, Oleos industriais e alimentares, Azeites, Torteame, Sacarias, Grossarias, Fios, Carpetes e Mangueiras.

Oficinas de:
Construções metalicas, Mecânica geral de Automoveis e Engrenagens

Fundição de:
AÇO, FERRO E OUTROS METAIS

Construção Naval

(Arrendataria do estaleiro naval da A. G. P. L.)

Metalurgia de Ouro e Prata — Refinação electrolitica

A ÚNICA
FÁBRICA QUE PRODUZ TODOS OS MATERIAIS
DE IMPERMEABILIZAÇÃO

ISOLITE

MASTIQUES
E
EMULSÕES
DE APLICAÇÃO A FRIO E A QUENTE

COLAS BETUMINOSAS
FIBROMASTIQUES
PLACAS BETUMINOSAS
FELTROS BETUMINOSOS
PAPÉIS ALCATROADOS
CHATTERTONS

Fábrica Nacional de Produtos Isoladores

Guedes & Santos Silva, Ltd.

R. de Pedrouços, 49 — Tel. 38 316 LISBOA

FÁBRICAS METALÚRGICAS

AUGUSTO MARTINS PEREIRA

SEDE EM:
ALBERGARIA-A-VELHA
Telefone 6 — P. P. C.
Telegram s: «ALBA»

ESCRITÓRIO EM LISBOA:
R. DOS CORREEIROS, 40-2.º-E.
Telefone 21319

FUNDIÇÕES DE FERRO E LIGAS NÃO FERROSAS

ARTIGOS SANITÁRIOS E DE COSINHA; APARELHAGEM VINÍCOLA; ACESSÓRIOS PARA CONDUTAS ADUTORAS E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS; ARTIGOS PARA INSTALAÇÃO DE SANEAMENTO; APETRECHAMENTO PARA A INDÚSTRIA VIDREIRA; ARTIGOS PARA INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS; RECEPTÁCULOS POSTAIS DOMICILIÁRIOS

MANIL

EXPORTAÇÃO · IMPORTAÇÃO

Sede: **Paço d'Arcos** – Av. Voluntários da República – Tel. 262 P. A.

CONSTRUÇÃO CIVIL

SERRAÇÃO E CARPINTARIAS MECÂNICAS
MADEIRAS E TACOS TRATADOS

Depósitos: CASCAIS — ESTORIL
PAÇO D'ARCOS — PAREDE

As oficinas estão apetrechadas com os maquinismos mais modernos e com estufa para secagem e tratamento de madeiras

CEMPEXO

Uma grande marca Dinamarquesa

Recomendada para pintura de interiores e exteriores

Paredes

Muros

Frontarias de casas ou edifícios

e outras superfícies

NOVAS POSSIBILIDADES NA CONSTRUÇÃO CIVIL!

Depois de cuidadosos ensaios laboratoriais e práticos, apresentamos agora em Portugal tintas petrificantes especiais e hidrófugas que **RESISTEM A TUDO,** sendo laváveis e de fácil emprego

Pó que se mistura com água em 9 cores

PEDIR INFORMAÇÕES AOS

CEMPEXO

DE COR FIXA
DURA MAIS
RENDE MUITO

TELEF. 7 5057

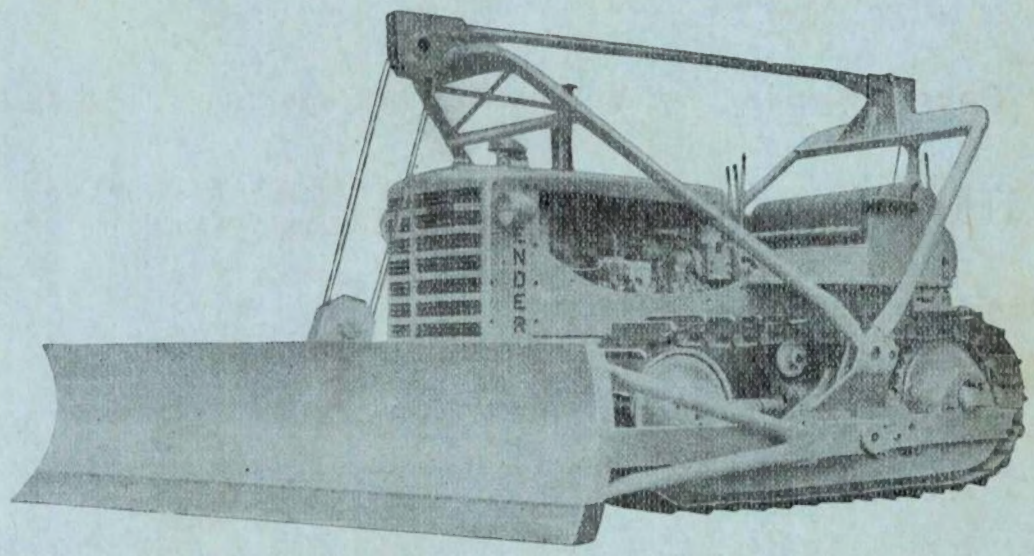
DISTRIBUIDORES EM PORTUGAL

HENRIQUES & CASTRO, Lda.

AVENIDA CONDE DE VALBOM, 96

LISBOA

«VENDER»



O tractor VENDER, modelo «CHAMPION», de 67/77 H. P.
Equipado com ANGLEDOZER

Próprio para trabalhos de movimentação de terras pode também ser equipado com:

Bulldozer
Scraper
Ripper
Cilindros pés de carneiro

Outros modelos produzidos por esta fábrica:

O tractor modelo «**CONQUEROR**», de 140 HP

e o

«Maior Tractor do Mundo,
o «**DESTROYER**» com 300 HP»

REPRESENTANTE EM PORTUGAL:

MONTEIRO GOMES, LIMITADA
RUA CASCAIS, 47 (ALCÂNTARA)
LISBOA

Empresa de Sondagens e Fundações

TEIXEIRA DUARTE, L.DA

PR. DA FIGUEIRA, 18. 3.°
TELEF. 3 2774

LISBOA

SOCIEDADE ANÓNIMA

BADEN (SUIÇA)

Representante geral:

EDOUARD DALPHIN

Rua Sá da Bandeira, 481-2.°

(Palácio do Comércio)

PORTO

Telefone: 2 3411

Máquinas e aparelhos destinados a:

— Produção de energia

— Distribuição de energia

— Utilização de energia

— Altas frequências, telecomunicações

— Turbo-compressores

— Aviação e aerodinâmica

Dispositivos de protecção

para

Geradores e para Transformadores

Sincronizadores automáticos

Regulador automático de tensão

Dispositivos de regulação

para

Geradores eléctricos

Reguladores - transformadores

Quadros luminosos

Instalações «Helux» para iluminação de traineiras e navios